Avem deci :

$$\emptyset = \frac{\sqrt{5}+1}{2} = 1{,}618\ldots$$

$$\frac{1}{\emptyset} = \frac{\sqrt{5}-1}{2} = 0{,}618\ldots$$

$$\emptyset^2 = \frac{\sqrt{5}+3}{2} = 2{,}618\ldots$$

Această remarcabilă identitate a părților zecimale din fracțiunile nedefinite $\frac{1}{\emptyset}$, $\emptyset$, $\emptyset^2$, rezultă din ecuația inițială $\emptyset^2 = \emptyset + 1$ și din varianta ei (obținută prin divizarea tuturor termenilor prin $\emptyset$) :

$$\emptyset - 1 = \frac{1}{\emptyset}$$

Această ecuație se mai poate așeza și sub formele:

$$\emptyset \cdot (\emptyset - 1) = 1$$

$$\emptyset^2 - \emptyset = 1$$

$$\emptyset = 1 + \frac{1}{\emptyset}$$

$$\frac{1}{\emptyset^2} = 1 - \frac{1}{\emptyset}$$

Aceste egalități diferite se traduc prin graficele alăturate ; în primul (fig. 5, a), se ia ca unitate dreapta AB pe care voim s-o divizăm conform „secțiunii de aur" ; lungimea AC este atunci egală cu $\frac{1}{\emptyset}$ și AD, obținut prin adăugarea la AB a unei lungimi egale cu AC, în plus, este egal cu 0.

Aceasta înseamnă că dacă lungimea AB este egală cu 1 metru, AC exprimat în metri va fi egal cu 0,618 m, deci cu 618 milimetri, plus o fracțiune infimă, mai mică de 4 centimi de milimetru ; AD va fi egal cu 1,618 ... exprimat în metri, deci cu 1 metru 618 milimetri, plus aceeași mică fracțiune de milimetru.

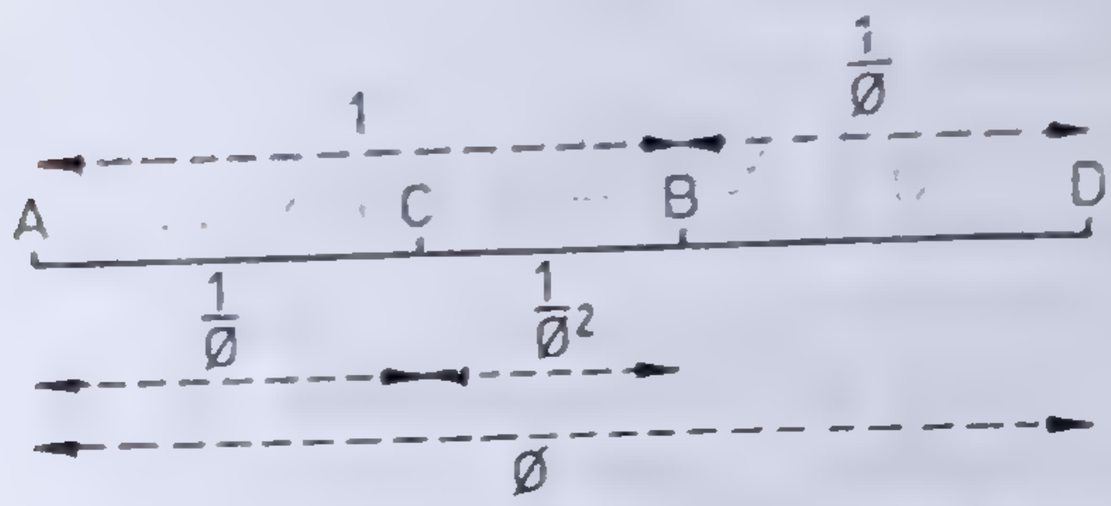


Fig. 5 (a, b)

În graficul al doilea (fig. 5, b), se ia AC (cel mai mare din cele două segmente ce rezultă din împărțire) ca unitate de lungime;

AB va fi atunci egal cu $\emptyset = 1{,}618$

$$AD \text{ cu } \emptyset^2 = 2{,}618$$

$$CB \text{ cu } \frac{1}{\emptyset} = 0{,}618\ldots \quad (7)$$

Putem observa imediat că din ecuația inițială $\emptyset^2 = \emptyset + 1$ rezultă, de asemenea (multiplicînd nedefinit toți termenii cu $\emptyset$):

$$\emptyset^3 = \emptyset^2 + \emptyset$$
$$\emptyset^4 = \emptyset^3 + \emptyset^2$$
$$\emptyset^5 = \emptyset^4 + \emptyset^3$$
$$\ldots\ldots\ldots$$
$$\emptyset^n = \emptyset^{n-1} + \emptyset^{n-2}$$

n fiind un număr oarecare. O progresie geometrică ce l-ar avea pe $\emptyset$ ca rație, s-ar bucura deci de următoarea proprietate: un termen oarecare al seriei ar fi egal cu suma celor doi precedenți (sau cu cei doi următori, dacă dispunem termenii în progresie descrescătoare).

Seria 1, $\emptyset$, $\emptyset^2$, $\emptyset^3$, ..., $\emptyset^n$ (și orice serie a, $a\emptyset$, $a\emptyset^2$, ... același timp multiplicativă și aditivă, adică participă, în același timp, la natura unei progresii geometrice și a unei serii aritmetice.

Vom reîntîlni mai departe această „serie $\emptyset$" căreia dommul Mark Barr, cel ce i-a dat numele, i-a demonstrat pentru prima oară interesantele proprietăți (8).

Să revenim la $\emptyset = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$

La începutul acestui capitol, am prezentat construcția care îi dă naștere în geometrie sub speciile celei mai directe împărțiri asimetrice; acest raport apare, din acest punct de vedere, ca o invariantă „logistică", rezultînd din calculul relațiilor și claselor pentru care Peano*, Bertrand Russell și Couturat au demonstrat că, pornind de la principiul identității, se pot deduce toate matematicile pure.

Din punct de vedere pur algebric, există, de asemenea, două forme de $\emptyset$ care indică imediat locul lui remarcabil în seria numerelor.

Într-adevăr, avem:

$$\emptyset = \text{limită } \sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\ldots}}}}}$$

$$\emptyset = 1 + \text{limită } \cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\ldots}}}}}$$

și

$$\frac{1}{\emptyset} = \text{limita } \cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\ldots}}}}} \quad (9)$$

* Peano Giuseppe matematician și logician italian, 1858–1932.

Vedem deci că Ø, „Numărul de aur", este, în „Societatea numerelor", o personalitate, o invariantă remarcabilă, cu siguranță cea mai interesantă printre numerele algebrice incomensurabile.

Printre numerele incomensurabile nealgebrice, adică transcendente, cele două mai importante, e și π, care revin mereu în matematicile pure sau aplicate, se pot așeza, de asemenea, sub forme ritmice originale.

$e = 2{,}718281828\ldots$

$e = \text{limită}\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$ cînd n tinde spre infinit.

$$e = 1+\frac{1}{1}+\frac{1}{1\cdot2}+\frac{1}{1\cdot2\cdot3}+\frac{1}{1\cdot2\cdot3\cdot4}+\ldots+\frac{1}{n},+\ldots$$

$$e = 2+\cfrac{1}{1+1}$$
$$\cfrac{1}{2+1}$$
$$\cfrac{1}{1+1}$$
$$\cfrac{1}{1+1}$$
$$\cfrac{1}{4+1}$$
$$\cfrac{1}{1+1}$$
$$\cfrac{1}{1+1}$$
$$\cfrac{1}{8+1}$$
$$\cfrac{1}{1+\ldots}$$

π = (raportul circumferinței cu diametru) = 3,14159265.

$$= \frac{2^2x4^2x6^2x8^2x\ldots}{3^2x5^2x7^2x9^2x\ldots}$$

$$\frac{\pi^2}{6} = \frac{1}{1^2}+\frac{1}{2^2}+\frac{1}{3^2}+\ldots+\frac{1}{n^2}+\ldots$$

$$\frac{\pi^3}{8} = \frac{1}{1^2}+\frac{1}{3^2}+\frac{1}{5^2}+\frac{1}{7^2}+\ldots$$

$$\frac{4}{\pi} = 1+\cfrac{1}{2+3^2}$$
$$\cfrac{1}{2+5^2}$$
$$\cfrac{1}{2+7^2}$$
$$\cfrac{1}{2+9^2}$$
$$\cfrac{1}{2+\ldots}$$ (10)

Vedem aici, ca în desfășurările incomensurabilei algebrice $\emptyset$, ondulînd cortegiul ritmat al seriei numerelor întregi.

Dealtfel, între π și e, „cele două numere care domină întreaga analiză", există și o relație directă și scurtă, în care se regăsesc, pe lîngă zero, unitatea și vărul ei imaginar $\sqrt{-1}$, numit în mod obișuuit i.

Într-adevăr, avem: $1 + e^{i\pi} = 0$.

Și între e și $\emptyset$ există, de asemenea, o înrudire foarte intimă care se va evidenția mai jos, cînd ne vom ocupa de seria lui Fibonacci.

Să revenim acum la construcția riguros geometrică a secțiunii de aur sau a proporției $\emptyset$ care, după cum am văzut, se deduce foarte simplu din formula: $\emptyset = \frac{\sqrt{5+1}}{2}$.

Dacă, după ce am construit lungimea BM, în așa fel încît $\frac{AB}{BM} = \frac{AM}{AB} = \emptyset$, repetăm această construcție în raport cu BM, construind pe MN, în așa fel încît: $\frac{BM}{MN} = \frac{BN}{BM} = \emptyset$ cele trei segmente consecutive, AB, BM, MN fiind două cîte două în proporția $\emptyset$, avem și: $AB = BN = \frac{AN}{2}$.

Această proprietate rezultă din relația: $\emptyset^n = \emptyset^{n-1} + \emptyset^{n-2}$ (valabilă chiar și pentru valorile negative sau fracționare ale lui n) sau, în chip mai general, $a\emptyset^n = a\emptyset^{n-1} + a\emptyset^{n-2}$, între trei termeni consecutivi (lungimi sau numere) ai unei progresii geometrice cu rația $\emptyset$: cel mai mare este totdeauna egal cu suma celorlalți doi.

Sub figura 6, $AB = BM + MN$ traduce exact $1 = \frac{1}{\emptyset} + \frac{1}{\emptyset^2}$. Aici vedem, de asemenea, că $AN = 2 = \emptyset = \frac{1}{\emptyset^3}$;

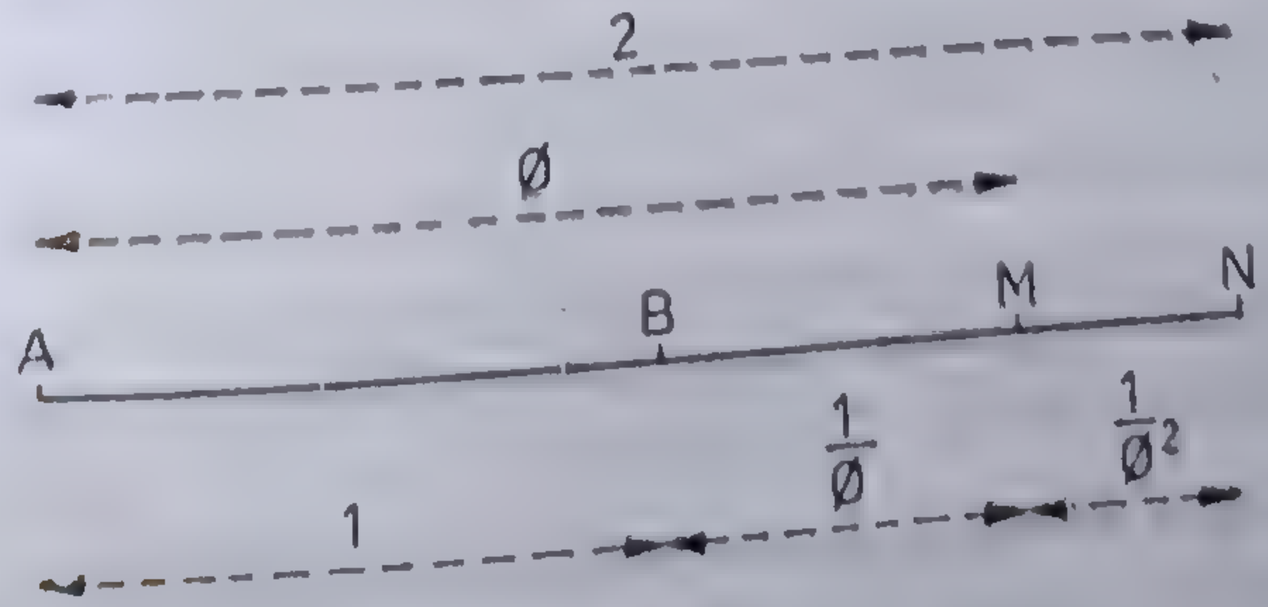


Fig. 6.

aceste resorbții sînt curioase dat fiind că $\emptyset$, $\frac{1}{\emptyset}$, $\frac{1}{\emptyset^2}$ sînt numere incomensurabile : $\left(\frac{\sqrt{5}+1}{2}, \frac{\sqrt{5}-1}{2}, \frac{2}{3+\sqrt{5}}\right)$.

Am presupus aici că $AB = 1$ pentru a simplifica scrierea ; dacă AB, în loc de a fi luat ca unitate de lungime, ar avea o valoare numerică oarecare, a, în raport cu metrul sau cu oricare alt etalon, toate relațiile aditive și toate raporturile dintre diversele segmente ar rămîne aceleași; factorul comun ar dispare în chip discret din ecuații.

Deoarece ecuația $\emptyset^n = \emptyset^{n-1} + \emptyset^{n-2}$ este adevărată pentru valori negative și chiar fracționare ale exponenților (11), în particular, avem $\emptyset^n = \emptyset^{-1} + \emptyset^{-2}$, ceea ce nu constituie decît un alt fel de a scrie $1 = \frac{1}{\emptyset} + \frac{1}{\emptyset^2}$.

Să considerăm, în continuare, această împărțire a unei drepte în două segmente inegale care, la începutul acestui capitol, ne-a condus, de la sine, la „secțiunea de aur". În estetică, de multe ori sîntem obligați să efectuăm o secționare inegală, pentru că împărțirea simetrică în două părți egale, deși este necesară uneori cu privire la una din axele figurii, de multe ori este „indezirabilă" în raport cu cealaltă (un ax sau plan de simetrie orizontal într-un monument este, în general, tot atît de nefast din punct de vedere estetic cum ar fi la un biped) (12).

Numărul împărțirilor asimetrice este, firește, infinit ; dar, după cum secțiunea de aur, cu toate că introduce incomensurabilul, este rezultatul unei operații mai simple, din punct de vedere logic, decît alegerea celui mai mic segment de treime sau oricărei fracții $\frac{P}{2}$ a celui mai mare, tot așa, vor spune partizanii săi, aspectul său oferă o impresie de armonie liniară, de echilibru în inegalitate, mai satisfăcătoare decît aceea produsă de oricare altă combinație.

Aceasta era părerea lui Leonardo da Vinci și a majorității artiștilor și savanților Renașterii. Kepler a fost ultimul dintre aceștia, elogiind virtuțile esoterice ale proporției divine într-o latină muzicală căreia Huysmans* i-ar fi apreciat mireasma

* Huysmans familie de mari pictori olandezi: Iacob, Jan Baptist, Cornelius etc.

de sacristie ; dealtfel, a fost răsplătit pentru credința lui într-o simfonie cosmică prin descoperirea faimoaselor legi care îi poartă numele.

După aceea, „*sectio aurea*" a căzut în uitare pentru mai bine de două sute de ani ; de-abia germanul Zeysing a redescoperit-o, către 1850.

În ale sale *Aesthetische Forschungen*, publicate în 1855, el declară : „Pentru ca un întreg, împărțit în două părți inegale, să apară frumos din punct de vedere al formei, trebuie ca între partea cea mică și cea mare să avem același raport ca între partea cea mare și întreg".

El numește aceasta legea proporțiilor *(Proportional Gesetz)* și declară că este realizată în proporțiile trupului omenesc, ale speciilor animale care se disting prin eleganța formelor lor, în unele temple grecești (îndeosebi, în Parthenon), în botanică și chiar în muzică.

Pentru corpul omenesc, ombilicul este acela care ar împărți înălțimea totală după secțiunea de aur, la statuile antice și la oamenii perfect proporționați. Această constatare, care se acordă cu canoanele îndelung studiate de Dürer și Leonard, a fost recontrolată, după statuile grecești din epoca lui Phidias (13). Însuși Zeysing a efectuat măsurători pe mii de trupuri omenești și a găsit că acest canon ideal părea să fie expresia unei legi statistice medii pentru trupurile dezvoltate sănătos. Operînd asupra acestor serii de observații, a descoperit că proporțiile corpului masculin oscilează în jurul raportului mediu $\frac{h}{n} = \frac{13}{8} = 1{,}625$, fiind ceva mai apropiate de secțiunea de aur decît proporțiile trupului feminin pentru care valoarea medie a lui $\frac{h}{n}$ este de $\frac{8}{5} = 1{,}6$. De altfel, Zeysing nu se limitează numai la măsurarea acestei proporții $\frac{h}{n}$ la adulți, ci studiază variația ei în timpul creșterii. Astfel el remarcă faptul că la noul născut, ombilicul împarte trupul în două părți egale ; numai treptat, raportul $\frac{h}{n}$ tinde către valoarea definitivă.

Iată, pentru un copil masculin, pe care l-a putut urmări Zeysing de la naștere pînă la douăzeci și unu de ani, valorile

consecutive ale raportului $\frac{h}{n}$ și ale raportului $\frac{n}{m}$ (h, reprezentînd, ca în figura 7, înălțimea totală, n, distanță verticală de la ombilic la talpa picioarelor, m, cea dintre creștetul capului și ombilic).

$$\frac{h}{n} = \frac{AC}{AB}$$

$$\frac{n}{m} = \frac{AB}{BC}$$

Înălțimea h în metri	Vîrsta în ani	$\frac{h}{n}$	$\frac{n}{m}$
0,485	0	2	1
	1	1,90	1,11
0,863	2(14)	1,84	1,17
	3	1,71	1,26
	4	1,75	1,34
	5	1,70	1,42
	6	1,68	1,46
	7	1,67	1,50
	8	1,65	1,54
	9	1,64	1,56
	10	1,64	1,57
	11	1,63	1,58
	12	1,63	1,59
	13	1,625	1,60
	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	17	1,59	1,70
	. . . . .	. . . . .	. . . . .
1,731	21	1,625	1,60

Pentru a trece de la raportul $\frac{n}{m} = \phi$ la raportul $\frac{h}{n}$, ne ajunge dacă ne amintim că $\frac{h}{n} = \frac{\phi + 1}{\phi}$.

Zeysing a observat că, în acest caz tipic, raportul ϕ, după ce atinsese odată valoarea definitivă (1,60), către anul al treisprezecelea, îl depășește printr-o puternică oscilație care, către vîrsta de șaptesprezece ani, dă corpului adolescentului

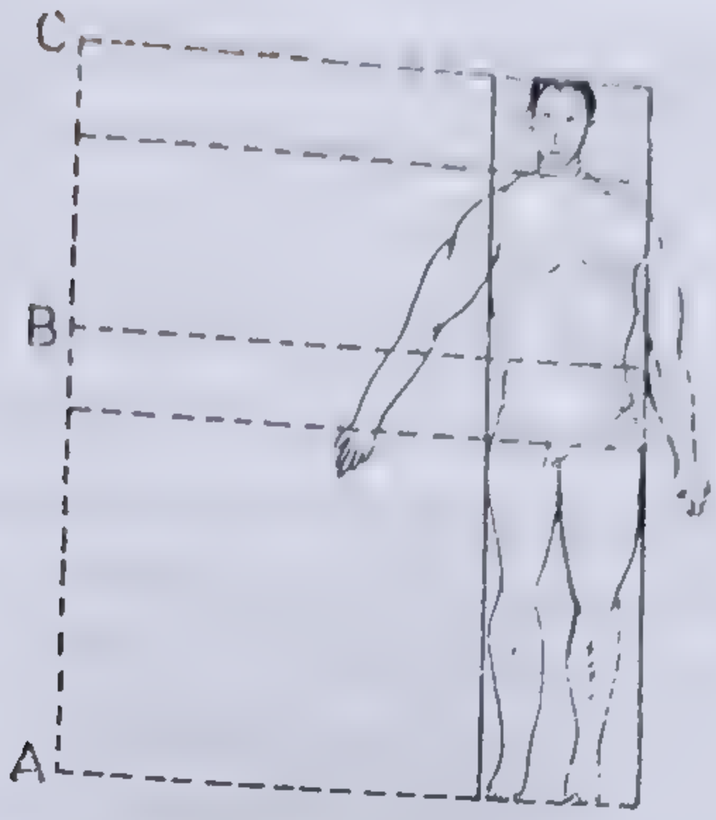


Fig. 7.

proporții ultra-feminine, pentru a reveni rapid la raportul masculin, 1,60, la terminarea creșterii. Împărțirea determinată de ombilic este manifestarea cea mai importantă a secțiunii de aur în corpul omenesc, dar se descoperă ușor și în proporția altor părți ale corpului; un desen de Dürer, supraîncărcat de desene geometrice și de cifre și aparținînd Societății artelor din Bremen, pare a se fi bazat pe aceste observații. Sir Th. Cook (15) reia ideea lui Zeysing și, comparînd diverse statui antice și tablouri ale maeștrilor Renașterii, a construit un canon ideal pentru trupul feminin, bazat pe secțiunea de aur, pe care o reproduc în planșa 52 din prezentul volum; scara verticală plasată în vederea figurii este gradată începînd de sus, conform unei scări $\emptyset$ crescătoare, de la $\emptyset$ la $\emptyset^7$ (16).

Corpurile animalelor și insectelor vădesc, de asemenea, în multe din proporțiile lor, tema secțiunii de aur; în gambele din față ale cailor, la fel ca în indexul mîinii omenești, apare seria celor trei termeni consecutivi ai unei serii $\emptyset$ descendente; această triadă este foarte importantă căci, din cauză că cel mai mare termen al ei este egal cu suma celorlalte, ea reintroduce dualitatea, împărțirea simetrică, față de care ea constituia, *a priori*, contradicția; aceasta își va dovedi importanța ei în arhitectură.



Fig. 8.

Cu toate că Zeysing nu precizează conceptul seriei Ø, cum au făcut mai tîrziu Barr și Schooling în cartea lui Sir Th. Cook, el remarcă, totuși, (referitor la trupul omenesc) principala consecință practică a faptului că este în același timp geometrică și aditivă, în așa fel încît, pornind de la doi din termenii săi consecutivi, putem construi seria ascendentă sau descendentă a celorlalți, prin simple adunări sau scăderi grafice și rezumă, de o manieră generală, cauzele precăderii estetice a secțiunii de aur, arătînd că ea introduce în plus, pe lîngă asimetria (scumpă, de la Pasteur, chimiei organice, cum era numărul impar pentru zei) o „continuitate la infinit" sau facultatea de a se repeta, de a se reflecta nedefinit.

D. Timerding, care a publicat de curînd o mică broșură intitulată *Der Goldene Schnitt* (17), și care, fără a fi un fanatic al secțiunii de aur, admite că această proporție dă, în general, o impresie vizuală plăcută, dă explicația următoare în cazul celor trei linii orizontale (de exemplu, linia orizontului pentru o marină, între marginile superioare și inferioare ale cadrului); ochiul, comparînd grosimea benzii mici cu cea a celei mari, decupează, prin gîndire, în aceasta din urmă, o grosime egală cu aceea a celei mici și obține (cînd intervalele verticale sînt în raport Ø) un rest ce ascultă de aceeași proporție etc ... de unde și impresia de repaus, constanță, siguranță, într-un ritm indefinit continuat.

„Secțiunea de aur se impune, cînd este vorba de a face, printr-o nouă subdivizare, două părți consecutive egale să facă parte dintr-o progresie geometrică și de a întruni astfel triplul efect al echipartiției, al succesiunii, al proporției con-

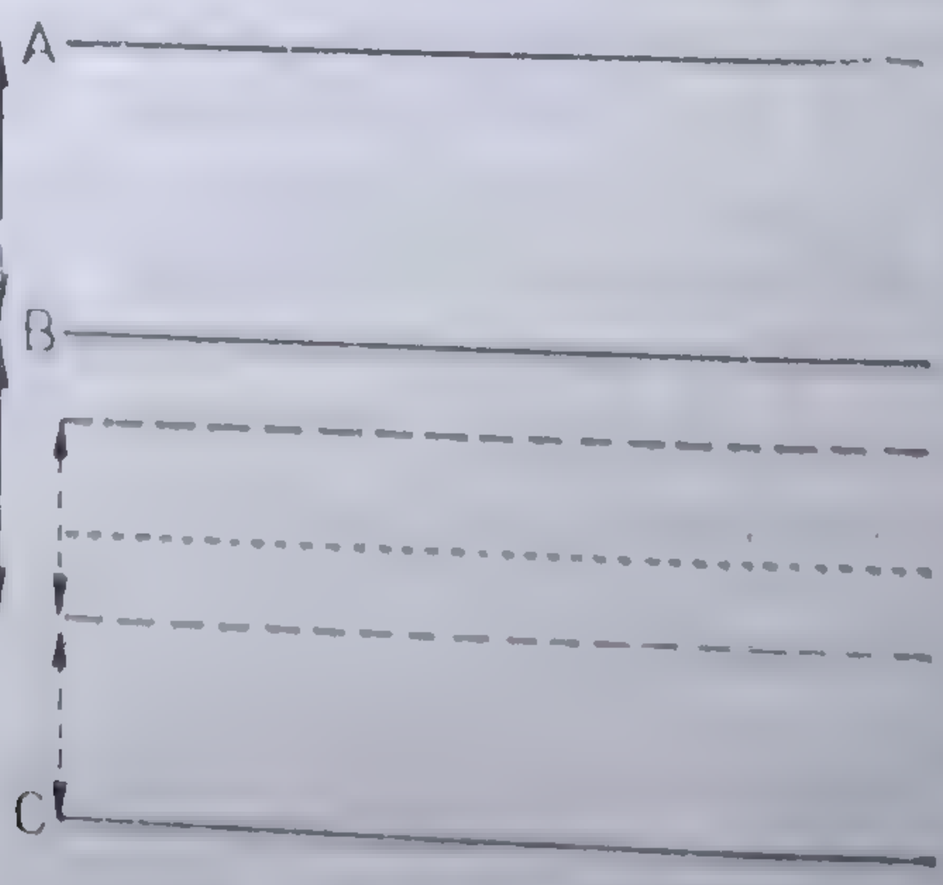


Fig. 9.

tinui ; folosirea secțiunii de aur nu este decît un caz particular al unei reguli generale, a celei de revenire a aceleiași proporții în detaliile unui ansamblu".

Într-un alt pasaj, același autor revine asupra acestei idei cu privire la dreptunghiul remarcabil a cărui latură mare și mică sînt în raport de secțiune de aur $\left(\frac{a}{b} = \emptyset\right)$. Fechner, inventatorul psihofizicii, a făcut în 1876, o serie de experiențe de „statistică estetică", cerînd unui mare număr de persoane să aleagă dintre diferitele dreptunghiuri (cuprinzînd și pătratul), pe acela a cărui formă le plăcea mai mult ; și dreptunghiul definit mai sus (dreptunghi cu modulul $\emptyset$) a întrunit majoritatea preferințelor pronunțate.

Timerding constată că într-un astfel de dreptunghi (fig. 10), decuparea unui pătrat prin deplasarea laturii mici lasă un dreptunghi asemănător cu dreptunghiul inițial și sugerează astfel „impresia de siguranță dată de ceea ce rămîne asemenea cu sine însuși în diversitatea evoluției". Vom reîntîlni acest dreptunghi $\emptyset$ într-un capitol special, însă putem nota chiar din acest moment că folosirea lui trebuie să fie, așa cum observă Timerding, foarte „integrată" în noi, pentru că formatele majorității cărților, hîrtiei „ministeriale" a tabletelor de șocolată, a cărților poștale etc., sînt dreptunghiuri $\emptyset$.

Ca să revenim la Zeysing, el este, cred, primul care a observat secțiunea de aur ca modúl în fațada Parthenonului, în profilul multor ouă, nu numai pentru raportul între axa mare și axa mică, ci și pentru poziția acesteia din urmă (vezi cap. V).

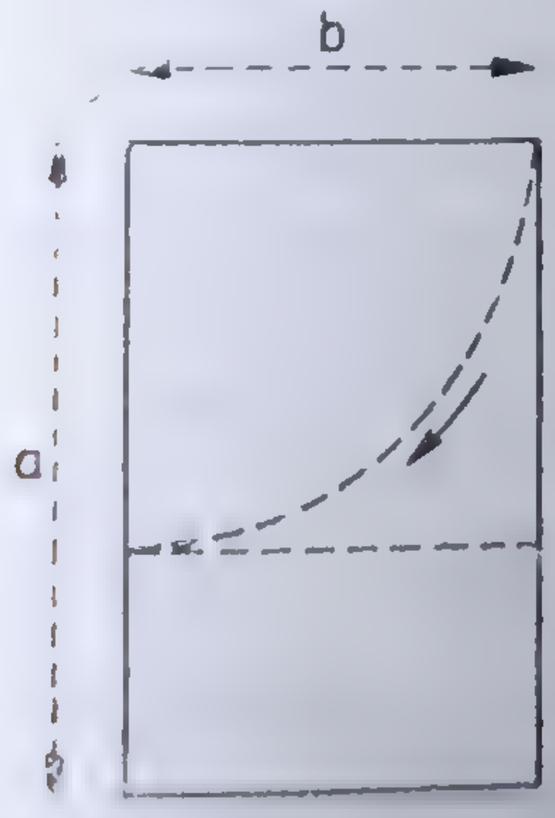


Fig. 10.

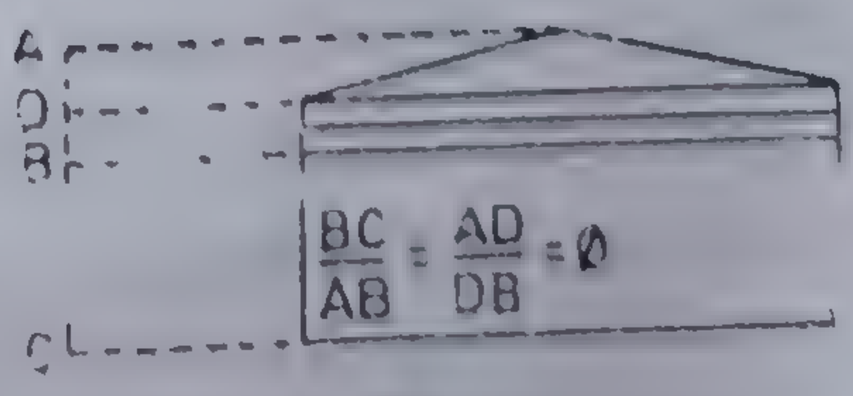


Fig. 11.

El descoperă, în sfîrșit, în botanică, o „lege a unghiurilor" pentru distanțele unghiulare ale brațelor corespunzînd cu aceea a împărțirii în Ø a corpului omenesc prin ombilic, în așa fel încît valoarea medie a acestei distanțe unghiulare este $\alpha = 137°30'28''$, în așa fel încît avem: $\frac{\alpha}{360° - \alpha} = \frac{360° - \alpha}{360°}$.

Dacă punem $\gamma = 360° = \alpha + \beta$, aceasta echivalează cu:

$$\frac{\alpha}{\gamma - \alpha} = \frac{\gamma - \alpha}{\gamma}$$

sau:

$$\frac{\alpha}{\beta} = \frac{\beta}{\alpha + \beta}.$$

Recunoaștem ecuația canonică a secțiunii de aur; este unghiul al cărui complement de 360°, β, împarte unitatea unghiului, 360°, (circomferința 2π a razei unitate) în rațiune medie și extremă.

$$\beta = \frac{360°}{\text{Ø}} = 222°29'32''$$

$$\alpha = 360° - \beta = \frac{\beta}{\text{Ø}} = \frac{360°}{\text{Ø}^2} = 137°30'27''95.$$

Este interesant de constatat, înainte de a intra în alte amănunte, că am descoperit, ca urmare, o rațiune utilă pentru prezența acestei secțiuni de aur unghiulare în botanică:

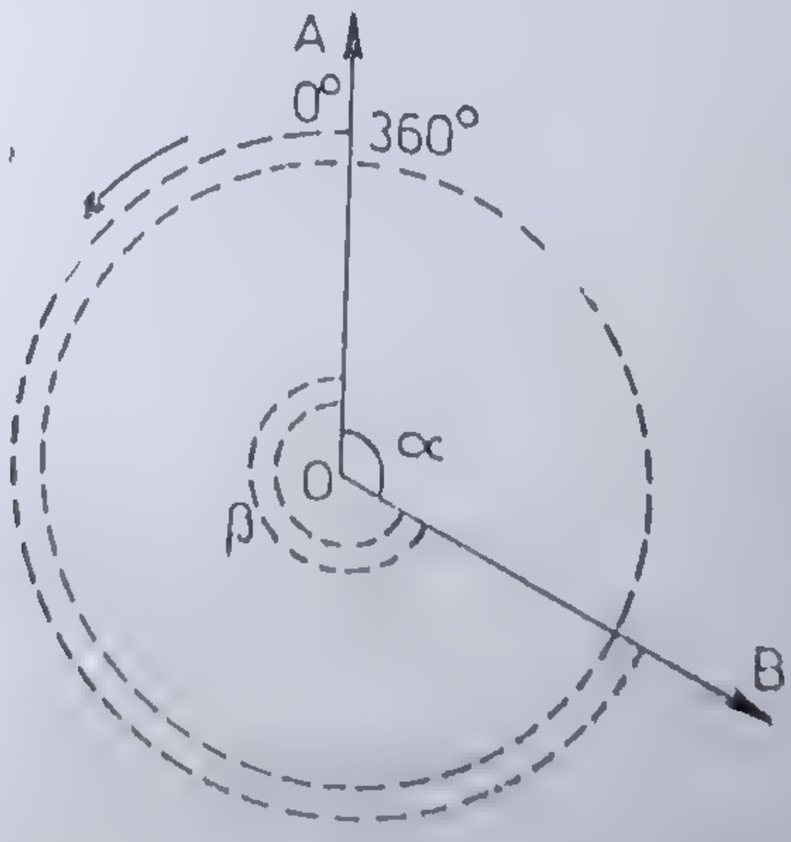


Fig. 12.

dacă se calculează ce unghi trebuie să descrie foile sau ramurile unei plante (dispuse în elice ascendentă pe tijă sau pe trunchi) între ele, pentru a-și asigura maximum de expunere la o lumină verticală sau, ceea ce repetă același lucru, pentru ca proiecțiile lor orizontale să nu se acopere niciodată exact, găsim, ca soluție matematică, acest unghi de 137°30′27″95. Church*, care în studiile sale asupra filotaxiei a descoperit primul această rație practică (confirmată matematic de profesorul Wiesner în 1875), i-a dat lui $\alpha = \frac{360^\circ}{\emptyset} = 137^\circ 30' 27'' 95$ numele de unghi ideal.

Chiar și în muzică, unde domnesc ca niște stăpîni numărul întreg și raporturile dintre numerele întregi, și unde incomensurabila nu apare la prima vedere, Zeysing a remarcat prezența numerelor 3—5—8—13 în calcularea intervalelor aferente celor două tipuri principale de acorduri perfecte.

La modulul dominant $\frac{5}{8}\left(\frac{m}{n}$ în notația de mai sus$\right)$ descoperit de el în proporțiile trupului masculin face să-i corespundă acordul major; cele două tonuri ale acordului major final, *mi* și *do*, de exemplu (mica sextă sau marea terță răsturnată în *do* major) sînt între ele în raportul $\frac{5}{8}$.

La modulul $\frac{3}{5}$ care domină în proporțiile feminine corespunde, în chip contrar, acordul minor; cele două tonuri ale acordului minor final, de exemplu *mi* bemol și *do* (marea sextă sau terța transpusă în *do* minor) dau raportul $\frac{5}{8}$.

Zeysing se servește de graficul de demonstrație reprodus în planșa 54, pe care lungimea *ab* reprezintă în același timp înălțimea unui trup omenesc și lungimea unui monocord (coarda unui sonometru).

Punctul *c* împarte pe *ab* în rațiune medie și extremă $\left(\frac{ab}{ac} = \frac{ac}{ab} = \emptyset\right)$; *d* este punctul care, într-o împărțire a lui *ab* în opt părți egale, corespunde împărțirii 3—5; *c* este pune-

---

* Church, R.W., estetician englez autor al lucrării *Eseu de apreciere critică*, London, 1938.

Figura b, planșa 55, ne arată un fruct de „Dipsacús Pilosus", cu indicele $\frac{10}{16} = \frac{2 \times 5}{2 \times 8}$ (24).

Dacă studiem dispunerea frunzelor din jurul tijei plantelor, unghiurile caracteristice sau divergențele (25) sînt date de seria :

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21}, \frac{13}{34}, \frac{21}{55}, \ldots$$

ai cărei termeni reprezintă „reducerile" sau aproximațiile succesive ale fracției continui :

$$\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\ldots}}}}}}$$

care are ca limită : $\frac{3-\sqrt{5}}{2} = 1 - \frac{1}{\emptyset} = \frac{1}{\emptyset^2} = 0{,}381988\ldots$ (26).

Cele două serii :

$$\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{5}, \frac{5}{8}, \frac{8}{13}, \frac{13}{21}, \frac{21}{34}, \frac{34}{55}, \ldots$$

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21}, \frac{13}{34}, \frac{21}{55}, \frac{34}{89}, \ldots$$

al căror rol capital în botanică l-am văzut, au în comun faptul că atît numărătorii cît și numitorii fiecăreia din ele sînt termeni din seria : 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144... în care fiecare element este egal cu suma celor două precedente. Aceasta este seria lui Fibonacci* (numită astfel după

* Fibonacci (Leonardo da Pisa) matematician italian, 1170—1230.

supranumele lui Leonardo da Pisa care a remarcat-o primul, în 1202, într-o problemă de combinații (27)) numită, totodată, în analiză, seria lui Lamé*.

Am văzut că această proprietate aditivă de formare a termenilor aparținea și seriei $\emptyset(1, \emptyset, \emptyset^2, \emptyset^3, \ldots \emptyset^n \ldots)$ care, pe lîngă aceasta, este și o progresie strict geometrică, raportul dintre cei doi termeni fiind constant și egal cu $\emptyset$.

În seria lui Fibonacci, raportul dintre doi termeni consecutivi tinde, destul de repede spre o limită (28) care este, cu precizie, $\emptyset = 1{,}618\ldots$; $\frac{89}{55}$, de exemplu, dă deja 1,61818...

Dealtfel, Kepler *(De Nive Sexangula)* făcuse deja legătura între seria lui Fibonacci cu secțiunea de aur și creșterea plantelor, însă Barr și Schooling, sînt primii (într-o scrisoare publicată în *Field* din 14 decembrie 1912) care au demonstrat că această proprietate (de a-l avea pe $\emptyset$-ca limită a raportului dintre doi termeni consecutivi) este comună nu numai seriilor pe care le-au explicitat Braun**, Church și Bravais în botanică, ci tuturor seriilor „aditive" cu doi timpi ce se obțin pornind de la doi termeni oarecare și al căror tip este: $a, b, (a + b), b + (a + b), b + 2(a + b), 2b + 3(a + b), 3b + 5(a + b), 5b + 8(a + b), \ldots$ adică:

$$a, b, (a + b), a + 2b, 2a + 3b, 3a + 5b, 5a + 8b \ldots \quad (29)$$

Așa cum evidențiază ei în *The Curves of Life*, conexiunea intimă dintre seria lui Fibonacci sau seria F și „arhetipul" ei, seria $\emptyset$, se vădesc, în chip constant, în studiul acesteia din urmă. Într-adevăr, este ușor de dedus din cele două ecuații:

$$\emptyset^2 = \emptyset + 1$$

$$\emptyset^n = \emptyset^{n-1} + \emptyset^{n-2},$$

---

* Lamé Gabriel, inginer și matematician francez 1795—1871.
** Braun, K.F. fizician german (1850—1919).

Tabelele următoare: I.

$$
\begin{array}{rrrr}
-0^{0} = 0 + & 1 = 1 + 0 & & \\
0^{1} = 0 + & 0 = 1 + & \frac{1}{0} & \\
0^{2} = 1 + + & 0 = 2 + & \frac{1}{0} & \\
0^{3} = 1 + & 20 = 3 + & \frac{2}{0} & \\
0^{4} = 2 + & 30 = 5 + & \frac{2}{0} & \\
0^{5} = 3 + + & 50 = 8 + & \frac{5}{0} & \\
0^{6} = 5 + & 80 = 13 + & \frac{8}{0} & \\
0^{7} = 8 + & 130 = 21 + & \frac{13}{0} & \\
0^{8} = 13 + & 210 = 34 + & \frac{21}{0} & \\
0^{9} = 21 + & 340 = 55 + & \frac{34}{0} & \\
0^{10} = 34 + & 550 = 89 + & \frac{55}{0} & \\
\cdots\cdots\cdots\cdots & & &
\end{array}
$$

Observăm aici patru serii F verticale care se desfășoară în paralel

II.—

$$\emptyset^n = 1\emptyset^n$$

$$= 1\emptyset^{n-1} + 1\emptyset^{n-2}$$

$$= 1\emptyset^{n-2} + 2\emptyset^{n-3} + 1\emptyset^{n-4}$$

$$= 1\emptyset^{n-3} + 3\emptyset^{n-4} + 3\emptyset^{n-5} + 1\emptyset^{n-6}$$

$$= 1\emptyset^{n-4} + 4\emptyset^{n-5} + 6\emptyset^{n-6} + 4\emptyset^{n-7} + 1\emptyset^{n-8}$$

$$= 1\emptyset^{n-5} + 5\emptyset^{n-6} + 10\emptyset^{n-7} + 10\emptyset^{n-8} + 5\emptyset^{n-9} + 1\emptyset^{n-10}$$

$$= 1\emptyset^{n-6} + 6\emptyset^{n-7} + 15\emptyset^{n-8} + 20\emptyset^{n-9} + 15\emptyset^{n-10} + 6\emptyset^{n-11} + 1\emptyset^{n-12}$$

$$= 1\emptyset^{n-7} + 7\emptyset^{n-8} + 21\emptyset^{n-9} + 35\emptyset^{n-10} + 35\emptyset^{n-11} + 21\emptyset^{n-12} + 7\emptyset^{n-13} + 1\emptyset^{n-14}$$

$$= 1\emptyset^{n-8} + 3\emptyset^{n-9} + 28\emptyset^{n-10} + 56\emptyset^{n-11} + 70\emptyset^{n-12} + 56\emptyset^{n-13} + 28\emptyset^{n-14} + 8\emptyset^{n-15} + 1\emptyset^{n-16}$$

$$= 1\emptyset^{n-9} + 9\emptyset^{n-10} + 36\emptyset^{n-11} + 84\emptyset^{n-12} + 126\emptyset^{n-13} + 126\emptyset^{n-14} + 84\emptyset^{n-15} + 36\emptyset^{n-16} + 9\emptyset^{n-17} + 1\emptyset^{n-18}$$

$$= 1\emptyset^{n-10} + 10\emptyset^{n-11} + 45\emptyset^{n-12} + 120\emptyset^{n-13} + 210\emptyset^{n-14} + 252\emptyset^{n-15} + 210\emptyset^{n-16} + 120\emptyset^{n-17} + 45\emptyset^{n-18} + 10\emptyset^{n-19} +$$

$$+ 1\emptyset^{n-20}$$

. . . . . .

etc., etc.

Lucrul este adevărat, oricare ar fi n (chiar negativ sau fracționar). De exemplu, pentru $n = 10$, acest tabel din urmă devine:

III.—

$$0^{10} = 10^{10}$$

$$= 10^{9} + 10^{8}$$

$$= 10^{8} + 20^{7} + 10^{6}$$

$$= 10^{7} + 30^{6} + 30^{5} + 10^{4}$$

$$= 10^{6} + 40^{5} + 60^{4} + 40^{3} + 10^{2}$$

$$= 10^{5} + 50^{4} + 150^{3} + 100^{2} + 50^{1} + 10^{0}$$

$$= 10^{4} + 60^{3} + 150^{2} + 200^{1} + 150^{0} + 60^{-1} + 10^{-2}$$

$$= 10^{3} + 70^{2} + 210^{1} + 350^{0} + 350^{-1} + 210^{-2} + 70^{-3} + 10^{-4}$$

$$= 10^{2} + 80^{1} + 280^{0} + 560^{-1} + 700^{-2} + 560^{-3} + 280^{-4} + 80^{-5} + 10^{-6}$$

$$= 10^{1} + 90^{0} + 360^{-1} + 840^{-2} + 1260^{-3} + 1260^{-4} + 840^{-5} + 360^{-6} + 90^{-7} + 10^{-8}$$

. . . . . .

Mark Barr observă că coeficienții puterilor de Ø grupate astfel reprezintă triunghiul lui Pascal:

1 —
1 — 1
1 — 2 — 1
1 — 3 — 3 — 1
1 — 4 — 6 — 4 — 1
1 — 5 — 10 — 10 — 5 — 1
1 — 6 — 15 — 20 — 15 — 6 — 1
1 — 7 — 21 — 35 — 35 — 21 — 7 — 1
1 — 8 — 28 — 56 — 70 — 56 — 28 — 8 — 1
1 — 9 — 36 — 84 — 126 — 126—84 — 36 — 9 — 1
. . . . . .

care se formează scriind mai întîi un șir vertical de unități (30), scriind un alt 1 la dreapta celui de-al doilea termen (începînd de sus) din această serie și continuînd acest tablou în așa fel, încît fiecare număr să fie egal cu suma celui ce se găsește imediat de-asupra lui și a celui ce se găsește la stînga acestuia din urmă.

Avem deci o corelație intimă între Ø și cea mai bogată diagramă numerică în proprietăți algebrice și geometrice. Deoarece elementele triunghiului lui Pascal reprezintă, printre altele, și coeficienții de desfășurare succesivă ai binomului lui Newton $(a + b)^n$ (30), vedem apărînd înrudirea dintre numărul Ø și numărul transcendent

$$e = \text{limită } \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n, \; n = \infty.$$

Una dintre proprietățile caracteristice ale funcției exponențiale în analiză, și anume, ca derivatele primă, secundă etc. . . ., de e^x s-o reproducă identic, își are, dealtfel, contrapondera într-o proprietate commună progresiei Ø și tuturor seriilor aditive în doi timpi, din care seria lui Fibonacci este tipul cel mai pur; diferențele prime, secunde etc., ale termenilor acestor serii reproduc la infinit seria inițială. Am putea, pen-

tru a relua conceptul numerelor figurate poligonale, scumpe matematicienilor greci (31), să dăm numerelor din seria lui Fibonacci numele de numere „spirale"; corelația dintre seria F și spirala logaritmică va fi precizată în capitolele următoare.

Să ne mai amintim și de rolul pe care-l joacă curbele binomice sau curbele în clopot (obținute, ducînd în abscise distanțele și în coordonate coeficienții binomici, adică elementele unui șir orizontal din triunghiul lui Pascal sau pătratele lor) ca curbe de repartiție a erorilor în calculul probabilităților; cînd luăm un număr foarte mare de ordonate, numărul e apare în ecuația curbei; de exemplu, $y = Ce^{-k^2x^2}$ cu C și K (constante) în teoria „roșu și negru".

Această înrudire între $\emptyset$ și e este reală; există o afinitate de structură între invarianta algebrică rezultată din teoria generală a proporției și cea mai importantă dintre cele două invariante transcendentale.

Cu privire la celălalt, π, nu există între el și $\emptyset$ nici o legătură intimă reală (în afara unui raport indirect prin e, derivînd din relațiile transcendentale:

$$1 + e^{\pi\sqrt{-1}} = 0 \text{ și } \lim_{n=\infty} \frac{n'}{n^n e^{-n}\sqrt{n}} = \sqrt{2\pi})$$

există însă o afinitate pe care am putea s-o numim accidentală, provenind din faptul că:

$$\frac{4}{\pi} = 1{,}273\ldots \text{ și } \begin{cases} \left(\frac{\pi}{4}\right)^2 = 0{,}617\ldots \\ \frac{1}{\emptyset} = 0{,}618\ \ldots \end{cases}$$

$$\sqrt{\emptyset} = 1{,}272$$

Această coincidență cu totul întîmplătoare va face ca construcțiile arhitecturale bazate pe secțiunea de aur să poată, în unele dintre proporțiile lor, să evoce raportul circomferinței cu diametrul (numărul π) într-un mod atît de izbitor, încît vom fi ispitiți să interpretăm traseul ca o subtilă încercare de cvadratură a cercului.



Fig. 13.

Exemplul cel mai interesant al unei astfel de coincidențe rezultă din utilizarea ca profil regulator a unui anumit triunghi, ale cărui proprietăți au fost explicate într-o scrisoare publicată în revista engleză "The Field", de către d. W. A. Price. Acesta, după ce ne reamintește că nu există decît un singur triunghi dreptunghic ale cărui laturi formează o serie aritmetică, anume, triunghiul „sacru", ale cărui laturi sînt proporționale cu întregii 3, 4 și 5, arată că nu există decît un triunghi dreptunghic ale cărui laturi să fie în progresie geometrică, adică de așa natură încît:

$$\frac{z}{y} = \frac{y}{x}$$

și că în acest triunghi, raportul dintre ipotenuza z și latura mică x este egal cu $\emptyset$ (32).

Raportul constant $\frac{z}{y} = \frac{y}{x}$ este egal cu $\sqrt{\emptyset} = 1{,}272\ \ldots$

Unghiul XYZ este egal cu 51°50′... D. Price atrage atenția că unghiul cu baza SMO a triunghiului meridian din marea piramidă de la Gizeh, măsurat în 1840 de generalul Howard Vyse, este exact de 51°50′, și deduce din aceasta că semitriunghiul meridian SMO este asemenea cu acest triunghi remarcabil XYZ. Această ipoteză este verificată empiric prin măsurătorile liniare efectuate de Piazzi-Smith care a aflat

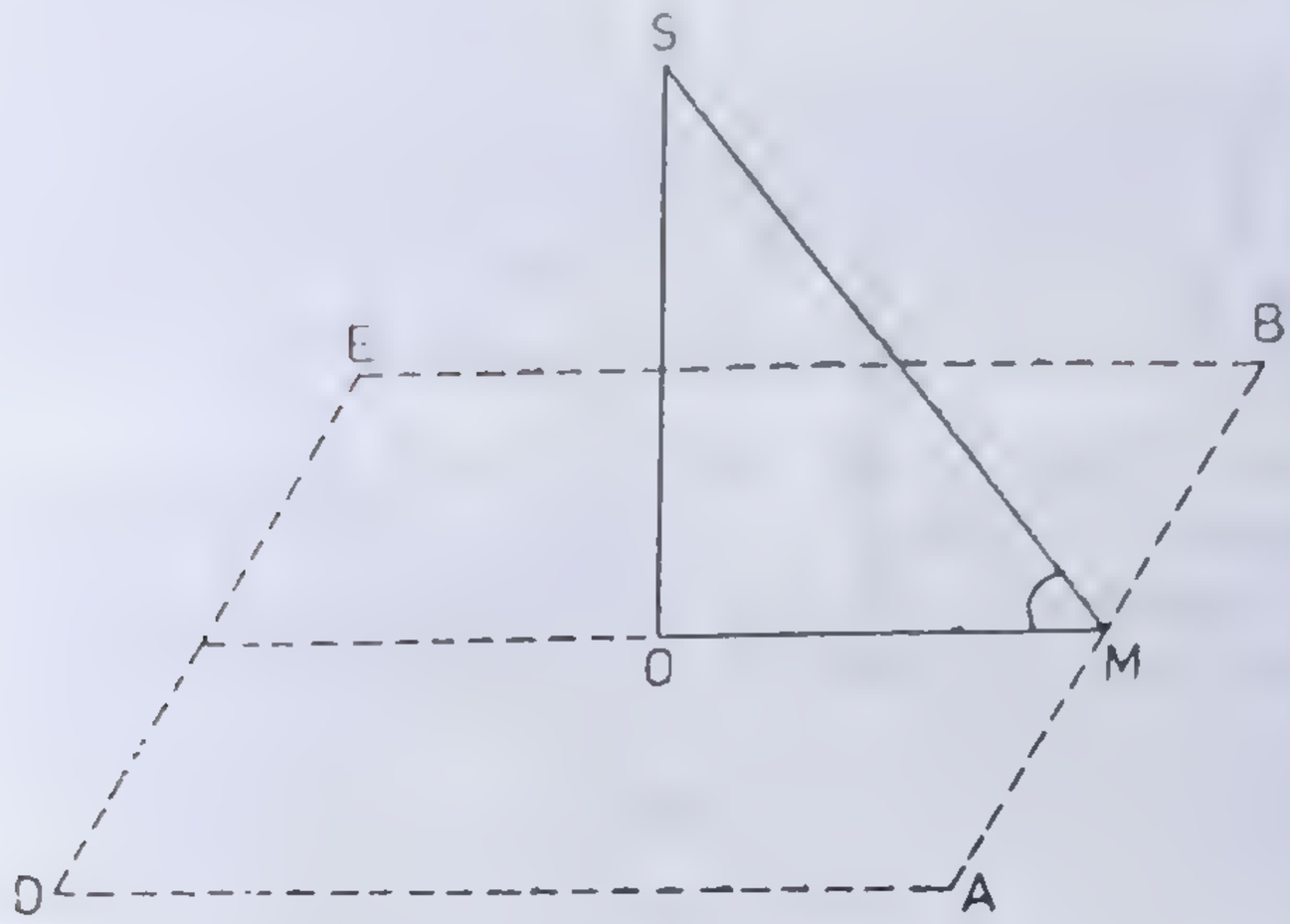


Fig. 14.

la decimetru aproape 148,2 m pentru înălțimea (SO) a marei piramide și 232,8 m pentru latura bazei ($AB = DA = 2OM$).

Dacă înlocuim y și x prin 148,20 și $= \frac{232,8}{2} = 116,4$ în triunghiul dreptunghic al lui Price, avem într-adevăr:

$$\frac{y}{x} = \frac{148,2}{116,4} = 1,272 \ldots \sqrt{\emptyset}.$$

Însă $\frac{OS}{OM}$ este, aproape cu aceeași aproximație practică, egal cu $\frac{4}{\pi} = 1,273 \ldots$ de unde și cele două teze diferite cu privire la planul marei piramide pe care o vom reîntîlni în capitolul VIII.

Vom reîntîlni și triunghiul dreptunghic al lui Price și dreptunghiul cu modulul $\sqrt{\emptyset}$ față de care este jumătatea.

În *The Curves of Life*, Theodor Cook nu se ocupă *ex abrupto* de problema proporțiilor; el studiază mai întîi, cu o documentație fotografică, a cărei bogăție ar fi deajuns pentru a face cartea sa extrem de atrăgătoare, prezența la multe din organismele vii, plante sau animale, a spiralei în care Goethe întrevedea simbolul matematic al vieții și al evoluției spirituale.

Cochiliile de scoică, scheletele exterioare ale multor organisme marine, oferă deja matematicianului o adevărată rezervație de varietăți inedite pe care nu le-ar fi putut concepe cu imaginația sa (cf. d'Arcy Thomson, *Growth and Form* și S. Colman*, *Proportional Form*).

Sir Th. Cook studiază apoi prezența spiralei în botanică, fie direct, în însuși profilul plantei sau al părților ei, fie în analiza matematică a diagramelor de creștere și a dispunerii foilor și boabelor ; el analizează și diversele spirale care apar la coarnele ovidelor, capridelor, antilopelor etc. El remarcă și că o progresie geometrică de felul seriei $\emptyset$ (a cărei prezență o relevă în botanică), poate fi considerată ca o schemă numerică a „pulsațiilor radiale" ale unei spirale ; orice progresie geometrică este într-adevăr suficientă pentru a caracteriza (și pentru a desena) o spirală logaritmică, deoarece, fiind dată o spirală logaritmică oarecare și o rază care trece prin polul O al curbei, lungimile OA, OB, OC, CD, ... sînt în progresie geometrică, adică :

$$\frac{OA}{OB} = \frac{OB}{OC} = \frac{OC}{OD} = \ldots = m,$$

m reprezentînd un raport sau un număr constant care este, pentru o spirală logaritmică dată, același, oricare ar fi raza aleasă. Rezultă din aceasta, dealtfel, că lungimile cuprinse

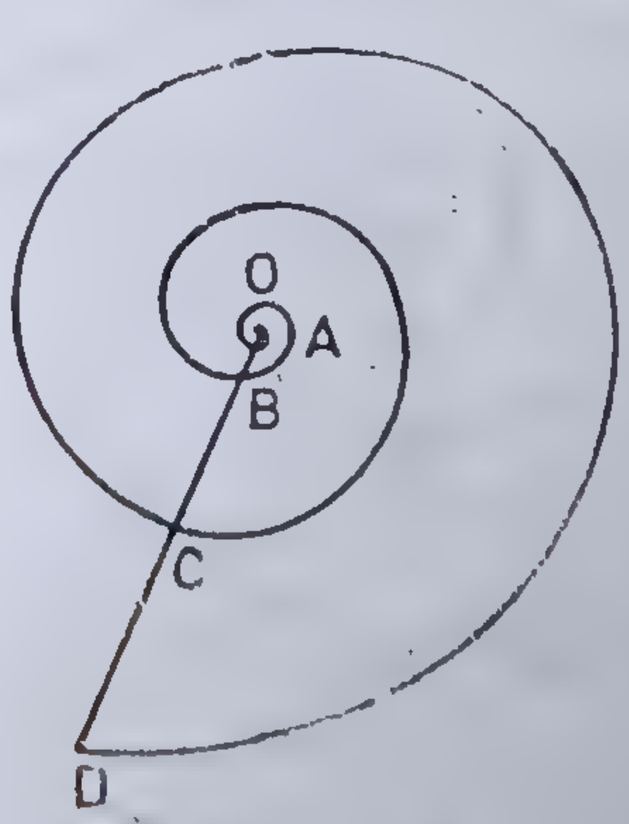


Fig. 15.

* Colman, S., pictor american, 1832—1920.

pe aceeași rază între spiralele succesive, formează de asemenea o progresie geometrică cu aceeași rație:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{BC}{CD} = \ldots = m \quad (33).$$

Orice spirală (sau fragment de spirală) poate evoca astfel (uneori chiar să reprezinte, ca în cazul cochiliajelor) o lege de creștere (sau de pulsații ritmate), rezumată prin raportul, numărul m; acesta constituie una din rațiunile farmecului motivului spiralei în arta aplicată sau ca detaliu arhitectural. Partea artistică din cartea sa fiind destul de bogat documentată, ca și aceea care tratează morfologia biologică, Sir Th. Cook examinează cele mai variate exemple de utilizare a spiralei, de la fibulele de bronz din epoca Latène pînă la scara castelului din Blois, trecînd prin voluta capitelului ionic.

Printre altele, îl interesează o spirală care apare cu precizie în frumoasele exemple ale acestei volute ionice; este aceea pentru care raportul m al celei de mai sus este egal cu $\emptyset$; lungimile AB, BC, CD, ... formează atunci o serie $\emptyset$, adică fiecare interval de la o spirală la cealaltă este egal cu suma celor două următoare (pe măsură ce se apropie de pol).

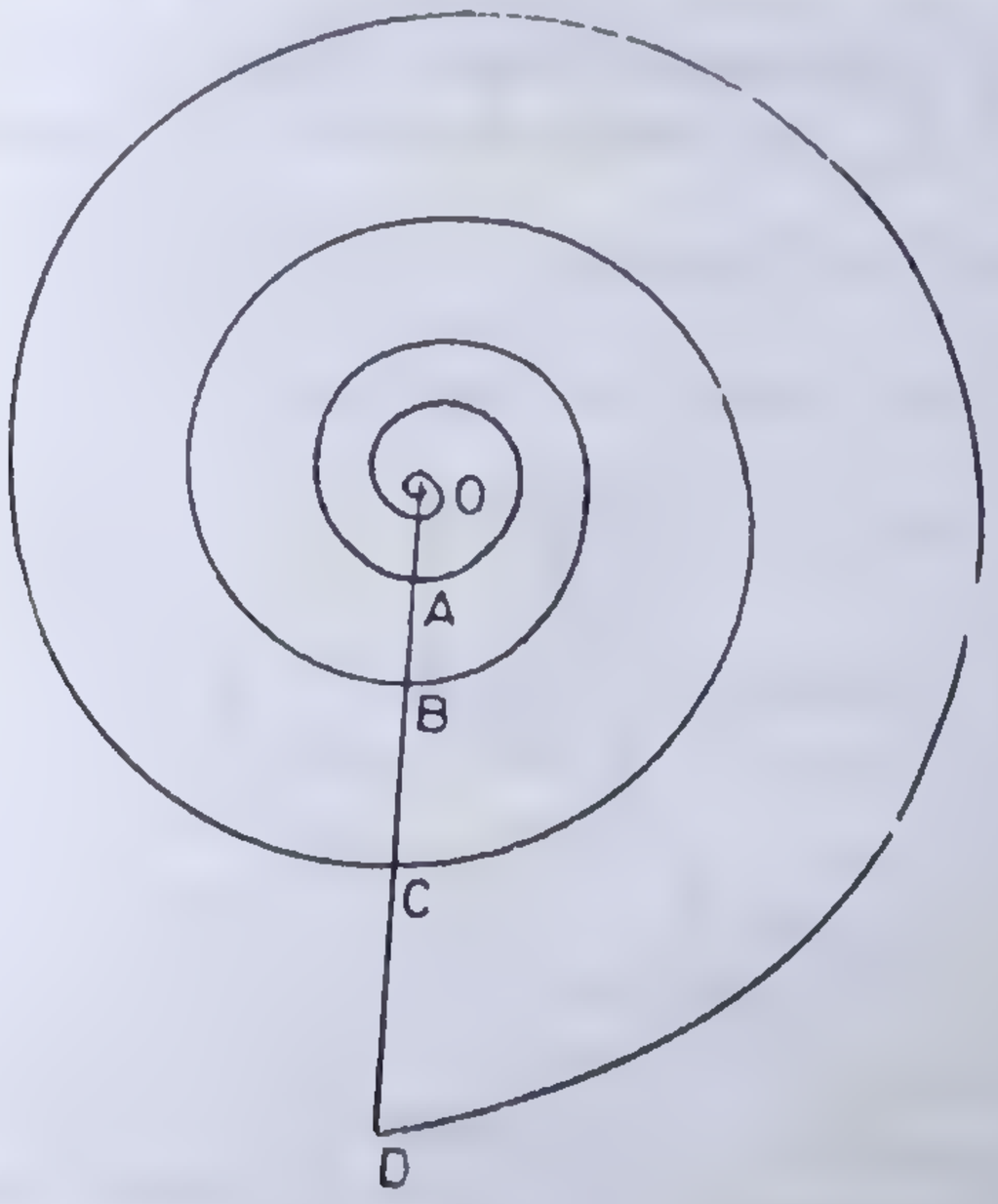


Fig. 16.

Și razele OA, OB, OC, OD, ... formează, de asemenea, o serie $\emptyset$.

Ca și Zeysing, Sir Th. Cook și colaboratorii săi (d. Barr și W. Schooling), acordă secțiunii de aur locul de proporție armonică prin excelență (34) și, dintre toate spiralele înfățișate ca diagrame sau simboluri ale creșterii sau dezvoltării, spirala cu pulsație radiară $\emptyset$, descrisă mai sus, este aceea pe care o consideră drept „curba creșterii armonioase".

Vom examina mai tîrziu fundamentul logic al acestui punct de vedere interesant; în cursul capitolului următor, vom studia în plan, apoi în spațiu, toate figurile regulate pe care le putem forma cu ajutorul liniilor drepte; aceasta va fi un rezumat al geometriei polinoamelor și poliedrelor, examinate din punct de vedere special al proporțiilor caracteristice revelate de structura lor.

NOTE

(1) Un raport este relația, comparația cantitativă dintre două mărimi de aceeași natură sau numărul care exprimă această comparație. O proporție rezultă din acordul sau echivalența dintre două sau mai multe raporturi; este nevoie, prin urmare, de cel puțin trei mărimi (aici, dreapta și cele două segmente ale ei), pentru a determina o proporție.

(2) Numărul ecuațiilor obținute, egalînd două raporturi oarecare, dintre cele șase posibile între trei cantități, este de cincisprezece, pentru că numărul combinațiilor de m obiecte p față de p este:

$$C_m^p = \frac{m(m-1)(m-2)\ldots(m-p+1)}{1.2.3\ldots p}$$

de unde:

$$C_6^2 = \frac{6 \times 5}{2} = 15$$

(3) Iată amănuntele: Cele cincisprezece egalități „imaginabile" se pot clasa în șase grupe:

a) $\frac{a}{b} = \frac{a}{c}$ $\quad \frac{b}{a} = \frac{c}{a}$ $\quad \frac{b}{c} = \frac{c}{b}$

aceste trei egalități ajung la același rezultat: $b = c$, adică $CB = AB$. A se elimină, pentru că punctul C, corespunzînd aici cu A, nu va determina nici o divizare.

b) $$\frac{a}{b} = \frac{c}{b}, \quad \frac{b}{a} = \frac{b}{c}, \quad \frac{a}{c} = \frac{c}{a}$$

aceste trei egalităţi ajung la $a = c$ sau $AC = AB$. Caz limită care se elimină de asemenea; nu are loc nici o divizare pentru că C se confundă aici cu B.

c) $$\frac{a}{c} = \frac{c}{b} \qquad \frac{c}{a} = \frac{b}{c}$$

Această combinaţie (cele două egalităţi nu reprezintă, în realitate, decît una) corespunde unei imposibilităţi pentru că $\frac{a}{c}$ care este inferior unităţii şi $\frac{c}{b}$ care este superior acesteia, nu pot fi egale.

d) $$\frac{a}{c} = \frac{b}{c}, \quad \frac{c}{a} = \frac{c}{b}, \quad \frac{a}{b} = \frac{b}{a}$$

se reduce la $a = b$; reprezintă divizarea simetrică studiată la nr. 1 din textul principal

e) $$\frac{c}{b} = \frac{c}{a} \qquad \frac{b}{a} = \frac{a}{c}$$

Împărţirea asimetrică studiată la nr. 2 în textul principal (AC fiind cel mai mare dintre cele două segmente).

f) $$\frac{a}{b} = \frac{b}{c} \qquad \frac{b}{a} = \frac{c}{b}$$

Împărţirea asimetrică inversă, nr. 3 din textul principal (AC fiind cel mai mic dintre cele două segmente).

(4) „*Mysterium cosmographicum de admirabile proportione orbium coelestium*", 1596. Cealaltă „ comoară" este teorema lui Pitagora.

(5) Această expresie permite să se verifice rigoarea celor două construcţii geometrice date anterior.

(6) Numerele algebrice sînt acelea care pot fi radicalizate printr-o ecuaţie algebrică ai cărei termeni sînt de puteri întregi de x, afectate de coeficienţii raţionali; ansamblul lor cuprinde toate numerele pe care le putem defini cu ajutorul numerelor întregi şi a unui număr finit de operaţiuni algebrice. Ele se pot grupa în trei clase: 1) numerele algebrice care pot fi reprezentate printr-o construcţie geometrică „euclidiană", deci cu ajutorul riglei şi compasului; ele cuprind, pe de o parte, numerele întregi şi fracţionare, toate acelea care se pot aşeza sub forma unui radical de gradul al doilea (în număr finit); 2 numerele algebrice ce se pot exprima printr-o combinaţie de radicali dar nu pot fi reprezentate printr-o construcţie euclidiană; de exemplu, $\sqrt{2}$; 3) numerele algebrice care (ca

și rădăcinile ecuației generale de gradul cinci) nu pot fi exprimate printr-o combinație de radicali în număr finit; ele nu pot fi reprezentate „euclidian".

(7) Fracția zecimală 1,618..., nedefinită ca număr de cifre pentru că $\emptyset$ este incomensurabil, nu este mai puțin reprezentabilă printr-o lungime exactă, cu ajutorul unei construcții geometrice foarte simple (cum am văzut mai sus), căci $\emptyset$, deși incomensurabil, aparține, ca toate numerele algebrice de gradul doi (rădăcini ale unei ecuații de gradul doi în x cu coeficienți întregi) categoriei numerelor ce se pot construi „euclidian", adică în mod riguros, cu ajutorul riglei și compasului. Numerele algebrice de grad superior lui 2, care nu se pot așeza sub forma unei combinații de radicali pătrați (adică cea mai mare parte dintre ei) și numerele transcendentale (de asemenea, incomensurabile, însă nu algebrice) ca e și π nu pot fi figurate printr-o construcție riguroasă.

(8) *The Curves of Life.*

(9) Desfășurarea lui $\emptyset$ în fracție continuă este cunoscută de mult. Expresia $\emptyset = \lim \sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\ldots}}}$ rezultă dintr-o teoremă publicată de α. Nathan Althiller-Court (de la universitatea din Oklahoma) în *American Mathematical Monthly*, în 1917; acolo el demonstrează că:

$$x = \lim \sqrt{a+\sqrt{a+\sqrt{a+\sqrt{a+\ldots}}}}$$

este egal cu cea mai mare rădăcină a ecuației $x^2 = x + a$ adică cu:

$$x_1 = \frac{1+\sqrt{1+4a}}{2}.$$

Rădăcina mică $x_2 = \dfrac{1-\sqrt{1+4a}}{2}$, întotdeauna negativa ($a$ trebuie să fie pozitiv pentru ca radicalul $\sqrt{a+\sqrt{a+\ldots}}$ să aibă un sens) este, de altfel, egal în valoare absolută cu: limită

$$\cfrac{a}{1+\cfrac{a}{1+\cfrac{a}{1+\cfrac{a}{1+\ldots}}}}$$

Produsul celor două rădăcini este totdeauna (pentru aceeași valoare a lui a), egal cu $-a$. Cu $x_1 =$ limită $\sqrt{a+\sqrt{a+\sqrt{a+\ldots}}}$ și $x_2 = -$ limită

$$\cfrac{a}{1+\cfrac{a}{1+\cfrac{a}{1+\ldots}}}$$

obținem următorul tabel:

a	x_1	x_2	a	x_1	x_2
0	1	0	12	4	−3
1	$\emptyset$	$-\frac{1}{0}$	20	5	−4
2	2	−1	30	6	−5
6	3	−2	42	7	−6

În particular $\emptyset = \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \dots}}}$

$$2 = \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \dots}}}$$

(10) Astfel, pentru amatorii de radicali:

$$\frac{2}{\pi} = \sqrt{\frac{1}{2}} \cdot \sqrt{\frac{1}{2}\left(1 + \sqrt{\frac{1}{2}}\right)} \cdot \sqrt{\frac{1}{2}\left[1 + \sqrt{\frac{1}{2}\left(1 + \sqrt{\frac{1}{2}}\right)}\right]} \dots$$

(11) Dacă $n = -m$, m fiind un număr pozitiv (întreg sau fracționar), $\emptyset^n = \emptyset^{n-1} + \emptyset^{n-2}$ devine, chiar prin convenție legată de exponenții negativi

$$x^{-m} = \frac{1}{x^m}$$

$$\frac{1}{\emptyset^m} = \frac{1}{\emptyset^{n+1}} + \frac{1}{\emptyset^{n+2}}$$

ecuație de bază a unei serii $\emptyset$ „descendente": $1, \frac{1}{\emptyset}, \frac{1}{\emptyset^2}, \frac{1}{\emptyset^3}, \dots \frac{1}{\emptyset^m} \dots$

Notez aici o proprietate interesantă a acesteia:

$$\emptyset = \frac{1}{\emptyset} + \frac{1}{\emptyset^2} + \frac{1}{\emptyset^3} + \dots + \frac{1}{\emptyset^n} + \dots$$

cînd m tinde spre infinit.

Aceasta rezultă din formula generală: $\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots = \frac{1}{2^{-1}}$ și din $\frac{1}{\emptyset^{-1}} = \emptyset$

Lungimile AB, BM, MN luate de la stînga la dreapta în figura 5 fac parte tocmai dintr-o serie descendentă cu rația $\frac{1}{\emptyset}$.

(12) D. Trystam Edwards, în *The Things are seen*, caracterizează foarte ingenios inferioritatea dualității simetrice sau a numărului par în general, din punct de vedere artistic, prin expresia „dualitate nerezolvată", pe care o aplică atît la demarcarea unui veston cu doi sau patru nasturi, cît și la un pod cu două sau patru arcade, la un șir de ferestre în număr par. Cu privire la aceasta, el observă, dealtfel, că la un număr par de coloane sau de piloni corespunde un număr impar de intervale și invers și că la jocul de umbre și lumini, de plinuri și goluri, poate face ca, uneori, separațiile (coloanele etc.), alteori intervalele, să constituie elementele seriei numărate de ochi.

(13) Proporția $\emptyset$ este, de asemenea, determinată în înălțimea trupului omenesc, însă avînd partea cea mai mică în jos prin nivelul extremităților degetelor mediane, cînd brațele cad vertical.

Avem, la fel: $\frac{\text{înălțimea feței (până la rădăcina părului)}}{\text{distanța verticală arcada sprîncenelor-baza bărbiei}} =$

$= \frac{\text{distanța de la baza nasului — până la baza bărbiei}}{\text{distanța comisurală a buzelor — baza bărbiei}} = 0$ etc.

(14) Să notăm că în acest exemplu, credința populară că, la doi ani, copilul are jumătate din talia sa de adult, se confirmă cu o aproximație de 5 mm.

(15) Reprodusă în *Konstruierte Figuren und Köpfe unter den Werken Albrechts Dürers*, de Ludwig Justi, Leipzig 1902 (Hiersemann, ed.).

(16) *The Curves of Life.*

(17) Frumoasa lucrare a lui E. Francé, intitulată *Bios — Die Gesetze der Welt* (W. Seifert, ed.) dă (fig. 112) o variantă a canonului secțiunii de aur aplicată la corpul omenesc, o încercare a lui Fritsch de a reconstitui faimosul canon al lui Polyclet.

(18) *La Teubner*, Leipzig.

(19) Luăm aici ca modul inversul raporturilor $\frac{n}{m}$ între segmentul cel mare și cel mic, determinate pe înălțimea totală prin poziția ombilicului.

(20) În manualul său de estetică muzicală *(Grundlinien der Musikästhetik)* (Max Hesse, ed.), profesorul Riemann* (fiul marelui geometru) conchidea că, din punct de vedere psihologic, două sînt acordurile muzicale importante: acordul minor care evocă un raport între unitate și multiplii ei; acordul major care evocă un raport între întreg și părțile lui. Ansamblul celor două oferă cea mai satisfăcătoare și mai bogată combinație muzicală.

(21) Aceste observații numerice făcute pe floarea soarelui au fost efectuate anterior de Braun, în 1835.

(22) Reprodus după „The Diagonal", nr. 1.

(23) Indicii cuplați, $\frac{5}{8}$, $\frac{8}{13}$ etc. ... sînt uneori „mascați" sub un mic număr de flori sau fructe care aparțin unei plante normale prin faptul că cele două numere caracteristice sînt multiplicate cu același coeficient „parazitar", 2, în general.

(24) Reprodus după „The Diagonal", nr. 3.

(25) Dacă descriem o elice (spirală folială) în jurul unei tije care trece prin punctele de intersecție ale frunzelor, vine un moment în care dăm de o frunză care se află exact în planul de intersecție al primei frunze. Dacă socotim numărul de frunze întîlnite ca n și numărul turațiilor efectuate în jurul tijei ca p, fracția $\frac{p}{n}$ exprimă „divergența frunzelor" (sau unghiul de divergență, constant pentru o anumită plantă).

---

* Riemann Hugo, teoretician al muzicii și compozitor.

Seria: $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21}, \frac{13}{34}, \frac{21}{55}, \ldots$

dă divergențele cele mai frecvente. Celelalte se găsesc în seriile:

$$\frac{1}{2}, \frac{2}{5}, \frac{3}{7}, \frac{5}{12}, \frac{8}{19}, \ldots$$

$$\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{2}{7}, \frac{3}{11}, \frac{5}{18}, \frac{8}{29}, \ldots$$

cu formație aditivă începînd de la primul termen.

(26) Seria: $\frac{1}{n}, \frac{1}{n+1}, \frac{2}{2n+1}, \frac{3}{3n+2}, \frac{5}{5n+3}, \frac{8}{8n+5}, \frac{13}{13n+8}, \ldots$

prezintă „reducerile" sau aproximațiile succesive ale fracției continui:

$$x = \cfrac{1}{\cfrac{n+1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\ldots}}}} = \frac{2n-1-\sqrt{5}}{2n^2-2n-2}$$

care, pentru $n = 1, 2, 3, 4, 5, \ldots$ dă seriile:

$$\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{5}, \frac{5}{8}, \frac{8}{13}, \frac{13}{21}, \ldots$$

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21}, \frac{13}{34}, \ldots$$

$$\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{2}{7}, \frac{3}{11}, \frac{5}{18}, \frac{8}{29}, \frac{13}{47}, \ldots$$

$$\frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{2}{9}, \frac{3}{14}, \frac{5}{23}, \frac{8}{37}, \frac{13}{60}, \ldots$$

$$\frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{2}{11}, \frac{3}{17}, \frac{5}{28}, \frac{8}{45}, \frac{13}{75}, \frac{21}{118}, \frac{34}{191}, \frac{55}{309}, \frac{89}{500}, \frac{144}{809}, \frac{233}{1309}, \ldots$$

(27) Vrînd să calculeze numărul de iepuri rezultat dintr-o pereche, în așa fel încît, în fiecare lună, aceasta să poată produce altă pereche care, după o lună, să fie aptă pentru reproducere, a descoperit că numărul de perechi care se adaugă în fiecare lună ar fi 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 etc. ...

(28) În această serie, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, definită prin:

$$\begin{cases} u_n + 2 = u_n + u_{n'} + 1 \\ \text{și} \\ u_1 = u_2 = 1 \end{cases}$$

se demonstrează proprietățile următoare:

$$\begin{cases} s_n \text{ (sumă de termeni primi)} = u_{n+2} - u_2 \\ u_n^2 + 1 + u_n^2 = u_{2n+1} \end{cases}$$

$$u_n = \frac{(1+\sqrt{5})^n - (1-\sqrt{5})}{2^n \sqrt{5}} = \frac{\emptyset^n - \left(\frac{1}{\emptyset}\right)^n}{\sqrt{5}}$$

(29) Dacă u_n reprezintă termenul n^e al seriei speciale a lui Fibonacci și U_n termenul n^e al seriei generale care începe cu a, b etc., descoperim că

$$\frac{U_{n+2}}{U_{n+1}} = \frac{a + \frac{u_{n+1}}{u_n} \cdot b}{\frac{u_{n-1}}{u_n} a + b}$$

la limita pentru $n = \infty$, avem:

$$\frac{u_{n+1}}{u_n} = \emptyset, \quad \frac{u_{n-1}}{u_n} = \frac{1}{\emptyset}$$

așadar:

$$\frac{U_{n+2}}{U_n} = \emptyset \cdot \frac{(a + b\emptyset)}{a + b\emptyset} = \emptyset$$

(30) Seria triunghiului lui Pascal $(n+1)^e$ reprezintă coeficienții desfășurării lui $(a+b)^n$; termenii acestei serii reprezintă și numerele respective ale combinațiilor posibile de n obiecte luate de cîte 0* ori 0, 1 ori 1, 2 ori 2, 3 ori 3, . . . , n ori n ori. Însumarea tuturor termenilor seriei dă numărul 2^n. Dat fiind că C_n^p este simbolul uzual care desenează numărul de n obiecte luate de cîte p ori, știm că avem:

$$C_n^p = C_n^{n-p} = \frac{n(n-1)(n-2)\ldots(n-p+1)}{1.2.3\ldots p.}$$

---

* zero ori zero

Aceşti C_n sau termeni ai primei serii $(n + 1)$ din triunghiul lui Pascal reprezintă totodată numeric toate tipurile de combinaţii pe care le putem efectua cu n obiecte din două categorii diferite, căci C_n^p, numărul de combinaţii a n obiecte luate de cîte p ori p este egal cu $C_n^{n-p,p}$, numărul de combinaţii a n obiecte din două categorii diferite pe care le putem efectua, luînd $(n-p)$ obiecte dintr-o categorie şi p din cealaltă.

Coloanele verticale ale triunghiului lui Pascal, luate de la stînga spre dreapta, dau, pe rînd: seria 1, 1, 1, 1, ... etc., seria numerelor întegi 1, 2, 3, ..., n, seria numerelor triunghiulare:

$$1,\ 3,\ 6,\ 10,\ 15,\ 21,\ \ldots,\ \frac{n(n+1)}{1.2.}$$

aceea a numerelor tetraedrice:

$$1,\ 4,\ 10,\ 20,\ 35,\ 56,\ldots,\ \frac{n(n+1)(n+2)}{1.2.3.}$$

aceea a numerelor pentagonale:

$$1,\ 5,\ 15,\ 35,\ 70,\ 126,\ \ldots,\ \frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{1.2.3.4.}$$

şi, tot aşa, în continuare, permiţînd să se încerce rezolvarea problemelor cu „piles de boulets" (aglomerări sferice) hiperpiramidale într-un spaţiu cu un număr oarecare de dimensiuni. Dintre proprietăţile mai puţin cunoscute ale triunghiului lui Pascal, voi cita următoarele două, remarcate într-un articol al d. Mott-Smith, apărut în 1916 în „Le Monist" şi intitulat *"The Arithmetic Pyramid of many dimensions"*: 1) dacă se „decapează" triunghiul lui Pascal, suprimînd şirul vertical şi diagonala care conţine toate cifrele 1, şirul n^e orizontal al triunghiului care rămîne dă, pentru spaţiul cu n dimensiuni, toate specificaţiile hiperpiramidei cu n dimensiuni, adică, în ordine succesivă: numărul elementelor cu cîte $(n-1)$, $(n-2)$, ... 0 dimensiuni ale politopului în chestiune. De exemplu, şirul al patrulea dă numerele 5, 10, 10, 5 corespunzînd cu 5 tetraedre, 10 triunghiuri, 10 laturi, cinci vîrfuri ale pentaedroidului (piramida cu patru dimensiuni). 2) Putem construi o „piramidă" (cu trei dimensiuni) în aşa fel încît tranşa (triunghiulară) orizontală $(n + 1)$ să dea toţi coeficienţii de desfăşurare ai „trinomului" $(a + b + c)^n$; aceşti coeficienţi reprezintă şi numerele tuturor combinaţiilor posibile de n obiecte de trei feluri diferite. Numărul total al acestor combinaţii (obţinut prin însumarea tuturor coeficienţilor tranşei) este egal cu 3^n.

În acelaşi fel, ne putem imagina şi construi numeric o „hiperpiramidă" a lui Pascal cu m dimensiuni, în aşa fel încît tranşa ei $(a + 1)^e$ (ea însăşi cu $m-1$ dimensiuni) să conţină toţi coeficienţii desfăşurării polinomului $(a_1 + a_2 + a_3 + \ldots + a_m)^n$. Aceşti coeficienţi reprezintă şi numerele tuturor combinaţiilor posibile de n obiecte de m specii diferite. Numărul total al acestor combinaţii (obţinut prin însumarea tuturor coeficienţilor tranşei) este egal cu m^n.

(31) Conceptele de „numere figurate" (plane și solide) și de „creștere armonică" au furnizat geometrilor greci un instrument analitic bogat, pe care corespunde cu calculul nostru pentru diferențe, vom fi obligați să-l folosim (în cap. V), cînd ne vom ocupa de studierea limpede a lui.

(32) Într-adevăr, $\frac{z}{y} = \frac{y}{x}$ dă $y^2 = zx$ sau $z^2 = x^2 + y^2$ conform teoremei lui Pitagora; eliminîndu-l pe y^2, găsim: $\frac{z^2}{x^2} = \frac{z}{x} + 1$;

Vedem că $\frac{z}{x} = 0$ pentru $0^2 = 0 + 1$.

(33) Această proprietate aparține seriilor geometrice în general, căci dacă

$$am,\ am^2,\ am^3,\ am^4,\ am^5,\ \ldots \text{ etc. } \ldots,$$

sînt termenii unei progresii geometrice, diferențele dintre termeni, dați cîte doi, dau seria:

$$am^2 - am,\ am^3 - am^2,\ am^4 - am^3,\ am^5 - am^4, \ldots$$

sau:

$$a(m-1)m,\ a(m-1)m^2,\ a(m-1)m^3,\ a(m-1)m^4, \ldots$$

care este de asemenea, o progresie geometrică cu rația m.

(34) În fond, este regretabil că expresia „proporție armonică" s-a aplicat anterior altui joc de raporturi (spunîndu-se că trei numere a, b, c ar forma o proporție armonică, atunci cînd $\frac{a}{c} = \frac{a-b}{b-c}$, aceste trei numere, corespund segmentelor determinate de patru puncte pe o linie cu lungimea $a + b + c$). Deoarece acest număr ar rezuma perfect opinia despre raportul 0 a majorității celor care s-au ocupat de studiul proporțiilor și ne-ar scuti de numirile cu aspect prea pronunțat mistic ca secțiunea de aur sau divină.

Capitolul VIII

PIRAMIDA LUI CHEOPS

„Adevărul este că s-au petrecut mari revoluții în spațiul din jurul pământului și în cer, și că, după lungi intervale, obiectele care acoperă globul dispar într-un incendiu vast. Pentru noi, Nilul, salvatorul nostru obișnuit, ne va mai salva de această calamitate..."

Timeus

*

Astronomii care, de la Herschell, s-au ocupat de Marea Piramidă din Egipt, au fost izbiți de remarcabilele ei proprietăți astronomice și geodezice. Voi recapitula pe scurt constatările lor, înainte de a trece la studiul pur geometric al giganticului monument care, după expresia abatelui Moreux (1), vine „să deschidă era arhitecturii nu printr-un început neînsemnat, destinat să se amplifice, în decursul secolelor, sub forma unor progrese lente și continui, ci printr-un elan de știință, de măreție și de o desăvîrșire incomparabilă, realizînd dintr-odată un ideal pe care poate că nu-l va depăși niciodată omenirea".

Piramida lui Cheops este o piramidă cu baza pătrată (2), orientată nord-sud (planul orientării fiind planul meridian care cuprindea axa pasajului de intrare), cu o eroare de 4'35". Această eroare corespunde cu a 4700-a parte din perimetrul orizontului unghiular sau cu a 1175-a parte a cvadrantului: e o precizie pe care rareori o obținem chiar actualmente. Meridianul Marei Piramide este cel care traversează cele mai multe continente și cele mai puține mări și împarte exact în două părți egale uscaturile de pe suprafața globului.

Paralela de 30° Nord (mai exact, cea de 29°58'5"), pe

---

* Herschell William H. sir, astronom englez, întemeietorul astronomiei siderale, 1738—1822.

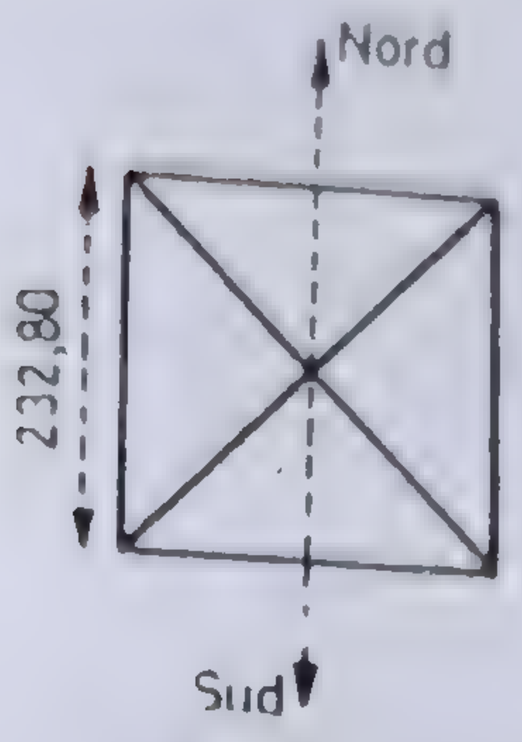


Fig. 17

care se găsește centrul Marii Piramide este, de asemenea, cea care traversează cele mai multe uscaturi.

Dacă multiplicăm înălțimea Marii Piramide $h = 148{,}208$ m cu 1 000 000 000, descoperim 148 208 000 kilometri; or, distanța de la pământ la soare este de 149 400 000 kilometri, cu o incertitudine de 70 000 kilometri (3).

Raportul $\frac{2a}{365{,}242} = \frac{232{,}805\text{m}}{365{,}242\text{m}}$, în care $2a$ reprezintă lungimea cercului de bază iar 365,242, numărul zilelor din an, dă un etalon de lungime egal cu 0,6373991, denumit „metrul piramidal" de către Piazzi-Smyth și „cotul sacru" de către abatele Moreux. Multiplicînd această lungime cu 10 000 000, obținem 6374 kilometri; or, raza medie a sferoidului terestru este de 6,371 kilometri (4). Abatele Moreux mai notează că, multiplicînd „degetul piramidal" ($\frac{1}{25}$ din „cotul sacru" obținut mai înainte), cu 100 de miliarde, se obține lungimea parcursului pământului pe orbita lui în intervalul de douăzeci și patru de ore și că, adunînd numărul degetelor piramidale cuprinse în cele două diagonale ale bazei, se obține 25 800, numărul *anilor dintr-un ciclu* de precesiune a axei terestre pe ecliptică.

Coridorul de intrare, situat cu fața spre nord în planul meridian al Marii Piramide, determină o lunetă meridiană naturală care are o înclinare fixă de (circa) $\beta = 26°30'$ (5) pe orizont și care permite în prezent observarea circum-meridiană (culminația inferioară) a stelei polare. În momentul con-

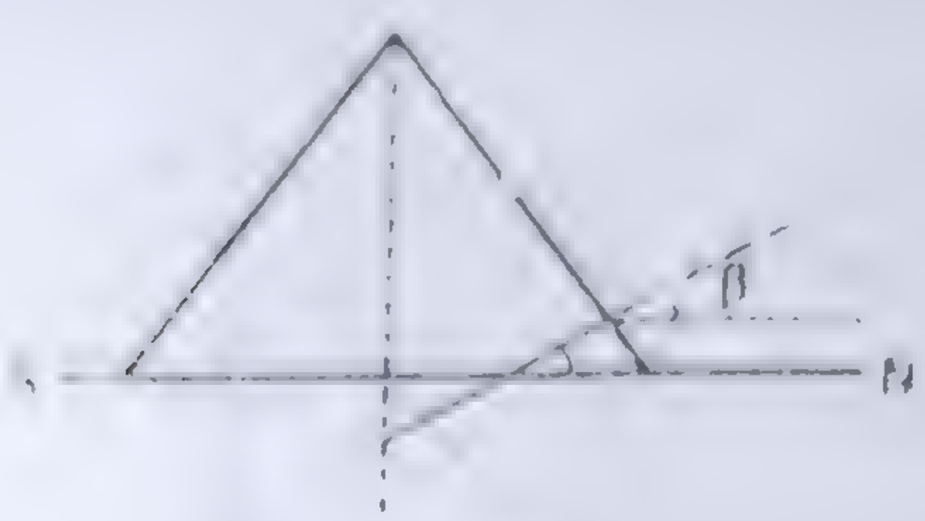


Fig. 18

Singură Marii Piramide, după calculul abatelui Moreux, era care juca rolul astronomic al stelei polare și culmina în câmpul vizual al coridorului amintit, era steaua α din Dragon.

Am spus mai sus că latitudinea exactă a Marii Piramide era de 29°58'51"; această paralelă coincide, în chip curios, cu un element din teoria lui Drayson cu privire la ceea ce înseamnă el anul cosmic. Iată, în linii mari, această teorie: Se știe că anotimpurile anului curent se datoresc faptului că planul eclipticei (traiectoria pământului în jurul soarelui) este oblică în raport cu planul ecuatorului terestru; această oblicitate se măsoară cu unghiul dintre două axe perpendiculare pe aceste două planuri, linia polilor eclipticei și linia polilor pământului, adică prin distanța unghiulară (pe sfera cerească) dintre polul P (de exemplu, Nord) al pământului și polul corespunzător al eclipticei E.

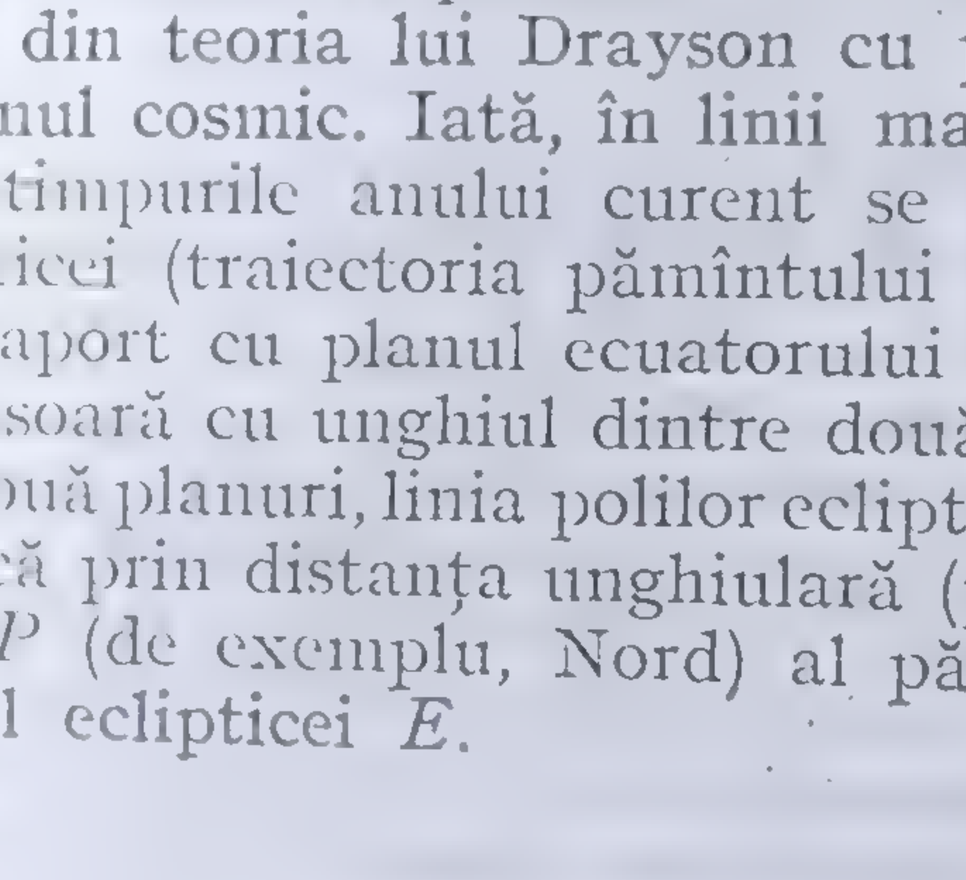


Fig. 19

Această distanţă unghiulară, *PE* (actualmente de 23°28', ...) nu rămîne constantă, ci variază, din cauza unui dublu fenomen : precesia polului ecliptice (50''2 pe an) şi a deplasării axului mare al ecliptice sau a liniei absidelor (11''7 pe an). Aceste două deplasări unghiulare acţionează în acelaşi sens şi rezultă, din aceasta, o variaţie a oblicităţii ecliptice între 23°25'57'' şi 35°25'47'' care corespunde cu un ciclu de 31 756 ani.

Putem spune de asemenea că, pe sfera cerească, polul pămîntului descrie un cerc cu rază constantă de 29°25'47'' în jurul unui punct *C*, situat la 60° de *E*, polul ecliptice ; în triunghiul sferic *PCE*, *PC* şi *CE* rămîn constante. Acest ciclu de 31 756 ani reproduce la scară mare anotimpurile anului obişnuit ; are loc o vară, care începe cînd *PE* este minim, la 23°25'57'' şi o iarnă, care începe cînd *PE* este maxim, la 35°25'47'', o primăvară şi o toamnă. Ultima „iarnă mare" a început în anul 13 583 înainte de e.n. ; acest ultim „solstiţiu de iarnă" al Marelui An sau al ciclului Drayson, corespunde perioadei glaciare care a urmat după era aurignaciană. Ultimul echinocţiu ciclic sau Marea Primăvară a avut loc în 5644 înainte de e.n. (potopul, perioada lacustră). În acest moment, noi ne apropiem de „Noaptea Sf. Ioan" sau de solstiţiul Marei Veri, care cade în anul 2295.

Marea Toamnă din 10 234 va vedea începutul proximei epoci glaciare ; Europa va deveni, din nou, un imens gheţar ; renul şi boul moscât vor scormoni lichenii pe locul a ceea ce va fi fost Londra şi Paris iar 18 173 va însemna solstiţiul

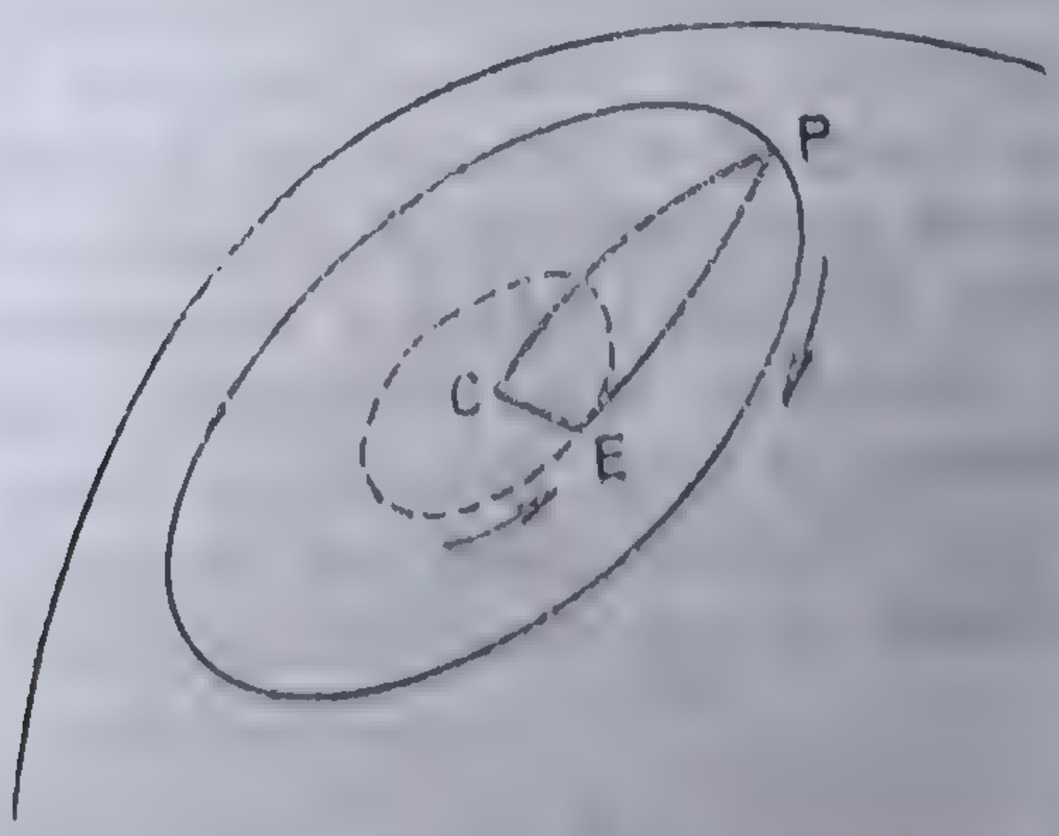


Fig. 20

acestei ierni ciclice. Astronomul englez Alfred Barley a calculat oblicitatea *PE* pentru epoca echinocțiilor ciclice (7) și a descoperit ca oblicitate 29°58′53″. În anul Marei Toamne și în anul Marei Primăveri, oamenii care vor locui pe paralela cu această latitudine vor vedea soarele culminînd la zenit ... exact deasupra centrului Marii Piramide, pentru că ea este situată pe paralela de 29°58′51″N (8).

Marea Piramidă ar reproduce astfel, pentru Marele An, o variantă a aliniamentelor echinocțiale remarcate în diverse grupări megalitice (9). Ca și cum, pe cel mai remarcabil loc al planetei (și la adăpost de mareele glaciare), niște oameni care posedau cunoștințe de geofizică și de astronomie (pe care noi de-abia începem să le dobîndim) ar fi vrut să înalțe un monument care să dureze cît globul și care a constituit un gnomon, un cadru cosmic care însemna Marele An al omenirii, cel care guvernează erele glaciare și potopurile, decesele și noile înfloriri ale civilizațiilor.

Fiecare dintre aceste proprietăți ar putea fi o simplă coincidență ; prezența fortuită a ansamblurilor lor ar constitui un mănunchi de coincidențe aproape tot atît de improbabile ca și răsturnările temporare ale celui de-al doilea principiu din termodinamică (apa care începe să înghețe pe foc etc.), imaginate de fizicieni sau ca miracolul maimuțelor dactilografe, atît de prețuite de Emile Borel*. Ceea ce este mai ciudat în această enigmă (dar ar putea sugera, după abatele Moreux, soluționarea ei) este faptul că, dacă se compară Marea Piramidă cu celelalte monumente egiptene care, în majoritate, sînt posterioare ei, sîntem conduși aproape imperios la concluzia că aici nu avem de-a face cu începutul nesigur al civilizației și al științei egiptene, ci, mai curînd, cu încoronarea unei culturi ajunse la apogeul ei și care, pe punctul de a dispare, a vrut ca, printr-un gest suprem de orgoliu, să transmită civilizațiilor ulterioare dovada trufașă a superiorității ei.

Cunoștințele preoților din Heliopolis sau din Sais, din gura cărora Pitagora și apoi Platon, în timp ce Marea Piramidă avea deja mai mult de două mii de ani, au primit dogma Numărului, probabil că nu constituiau decît o rămășiță, cu

---

* Borel Emile, matematician și om politic francez, 1871—1956.

greu reconstituită de către moştenitorii respectuoşi ai marii culturi dispărute.

Şi, fie că vrem sau nu, se evocă, decepţionantă ca rebusul crud al unui sfinx, tulburătoare ca un vis, chemarea unei voci de demult uitate, imaginea Templului în care, pe delfinii care înconjurau marea statuie a lui Poseidon, surîdeau nereidele de aur.

Pînă în prezent, n-am examinat încă proporţiile Marii Piramide; cînd vom face aceasta, vom vedea că „miracolul maimuţelor dactilografe" nu şi-a epuizat încă surprizele.

Iată, după Piazzi-Smyth, dimensiunile elementelor specifice care sînt suficiente pentru a caracteriza forma ei geometrică.

$$h = 148{,}208 \text{ m}$$
$$2a = 232{,}805 \text{ m}$$
$$a = 116{,}402 \text{ m}$$
$$a = 51°50' \qquad (10)$$

or:

$$\frac{148{,}2}{116{,}5} = 1{,}272$$
$$\frac{148{,}2}{116{,}4} = 1{,}273$$

Dar (11) $\sqrt{\emptyset}$ este cuprins între 1,272 şi 1,273, căci: $1{,}273^2 = 1{,}617984$; putem lua $\sqrt{\emptyset} = 1{,}272$ cu aceeaşi aproximaţie ca şi $\emptyset = 1{,}618$.

Triunghiul meridian al Marii Piramide NAM este, prin urmare, cu o aproximaţie la fel de riguroasă ca şi cel al măsu-

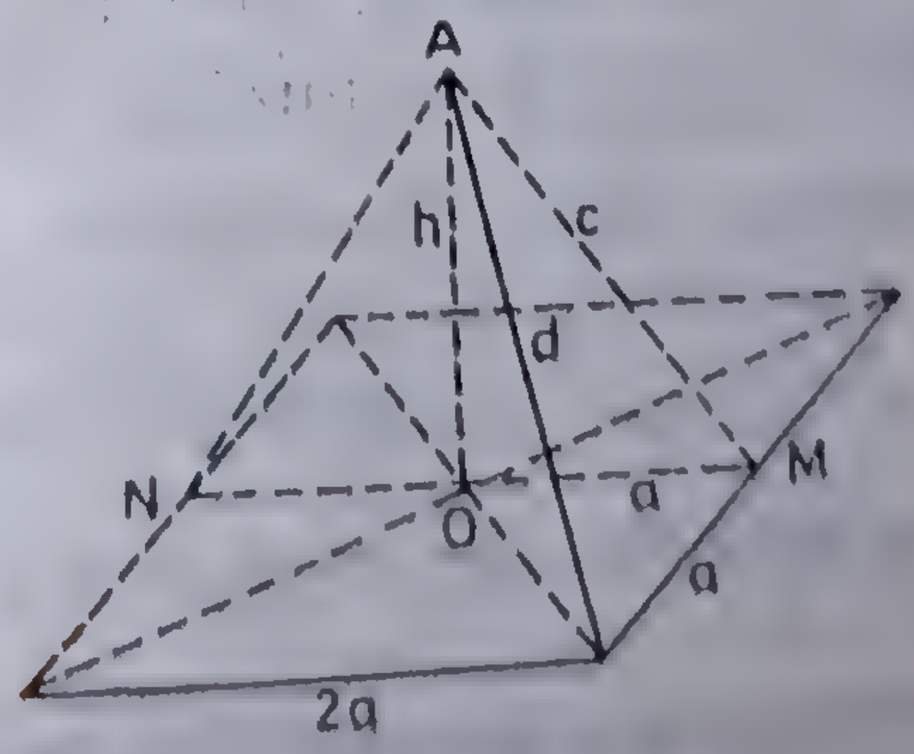


Fig. 21

rătorilor posibile în prezent, compus din două triunghiuri dreptunghice Price, NAO și MAO (cf. capitolul II și capitolul III) în același fel ca $\frac{c}{h} = \frac{h}{a} = \sqrt{\emptyset}$. Aceasta fusese remarcat înaintea lui Price de Jarolimek și Kleppisch. Concordanța este destul de precisă dar, deoarece, pe de altă parte, se știe că $\frac{4}{\pi} = 1{,}27324\ \ldots$, este la fel de natural (12) să ne gîndim că constructorii Marii Piramide au luat:

$$\frac{h}{a} = \frac{4}{\pi}, \quad \frac{a}{h} = \frac{\pi}{4}$$

de unde, $8a = 2\pi h$, ceea ce corespunde cu:

$$\frac{\text{suprafața bazei}}{\text{suprafața secțiunii meridiane}} = \pi,$$

sau, de asemenea: (că) perimetrul bazei = perimetrul circumferinței cu raza h.

Această teorie, a doua, are cel mai mare număr de adepți, între alții pe Piazzi-Smyth (care a efectuat măsurătorile liniare acceptate în general ca „oficiale") și Petrie*; și abatele Moreux o acceptă ca verosimilă. Teoria curentă (cea a secțiunii de aur $a = \sqrt{\emptyset}$, $\frac{c}{a} = \emptyset$) are drept campion recent pe W. Price care este primul care arată (cf. capitolele II și III) că, exact așa cum triunghiul dreptunghic 3—4—5 (denumit triunghiul sacru egiptean) este singurul care are laturile în progresie aritmetică, singurul triunghi ale cărui laturi ar fi în progresie geometrică este tocmai acela în care rația acestei progresii este $\sqrt{\emptyset}$ și raportul dintre ipotenuză și latura mică $\emptyset$.

Faptul întîmplător că: $\sqrt{\emptyset} = 1{,}27205\ \ldots$

$$\frac{4}{\pi} = 1{,}27324\ \ldots$$

face ca, la prima vedere, cele două teorii să pară la fel de

---

* Petrie W.M.F., astronom englez renumit pentru descoperirile sale din Egipt, 1853—1942.

probabile; ele ar da, pe teren, o diferență mai mică de 5 centimetri pentru cei

$$148{,}2 \text{ m ai înălțimii } h$$

și pentru cei

$$116{,}4 \text{ m ai semi-bazei } a$$

Pentru unghiuri, la fel, aceeași limită care nu ne permite să spunem că măsurătorile favorizează mai mult una sau alta dintre cele două teze; în teza a II-a am avea:

$$\alpha = 51°51'14''3$$

În teza Ø: $\alpha = 51°49'38''2$

Or, generalul Howard Vyse, după un șir de măsurători, a adoptat ca medie pentru calculele sale cifra 51°50'.

Logic vorbind, teza secțiunii de aur ar părea mai probabilă, pentru că din ea decurge o construcție riguroasă, elegantă și simplă a triunghiului meridian, în timp ce în cealaltă ipoteză, chiar dacă presupunem că valoarea lui π este cunoscută cu foarte mare aproximație, construcția ar fi pur empirică și lipsită de adevăratul interes geometric.

Dealtfel, există un argument destul de convingător în favoarea primei teze, pe care, interesant ca amănunt, l-am descoperit în cartea abatelui Moreux, el însuși fiind un adept al celeilalte. El spune, într-adevăr (*La Science Mystérieuse des Pharaons*, p. 23): „Herodot raportează că preoții egipteni i-au spus că proporțiile stabilite pentru Marea Piramidă între latura bazei și înălțime erau de așa fel, încît careul construit pe înălțimea verticală egala exact suprafața oricărei fețe triunghiului". Or, dacă traducem fraza lui Herodot în limbaj algebric, obținem $h^2 = ca$.

Știm $c^2 = h^2 + a^2$, de unde $h^2 = c^2 - a^2$.

Înlocuind pe h^2 prin această valoare în prima ecuație:

$$c^2 - a^2 = ca \quad \text{sau} \quad \frac{c^2}{a^2} = \frac{c}{a} + 1$$

Dacă punem $\frac{c}{a} = X$, vedem că $X^2 = X + 1$; ceea ce

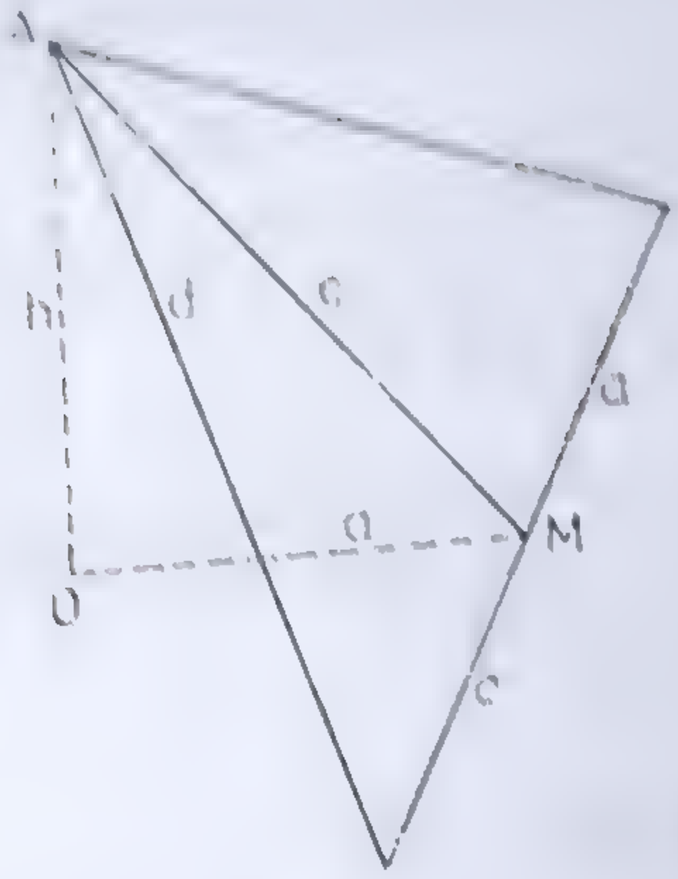


Fig. 22

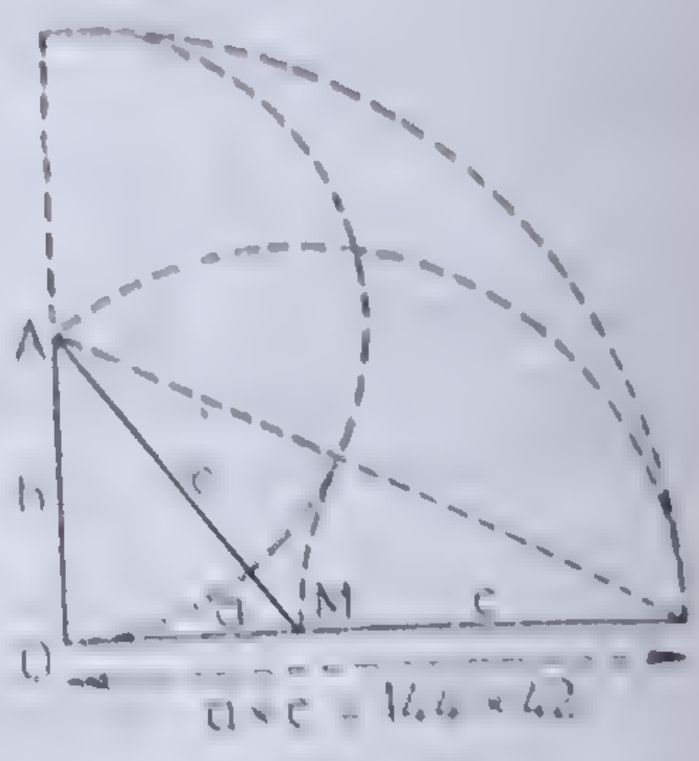


Fig. 23

inseamnă exact ecuația fundamentală a cărei rădăcină pozitivă este numărul $\emptyset = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$.

Cele două lucrări mai serioase despre Marea Piramidă au fost publicate de Jarolimek (13) și K. Kleppisch (14), ambii fiind adepți ai tezei $\emptyset$; se pare că ei n-au cunoscut acest pasaj din Herodot care confirmă teza lor într-un mod destul de categoric. În cele ce urmează, dau un rezumat al observațiilor lor care sînt aproape concordante.

Jarolimek observă (înaintea lui Petrie) că dacă denumim r cotul regal egiptean de 0,524 m, unitatea de lungime, modulul liniar folosit în construcția Marii Piramide ar fi putut să fie de $4r = 2{,}096$ m.

Dacă luăm $a + c = 144 \times 4r = 301{,}824$ m, construcția figurii 23 bazată pe secțiunea de aur riguroasă dă:

$$c = \frac{a+c}{\emptyset} = 186{,}527 \text{ m}$$

$$a = 115{,}297 \text{ m}$$

$$2a = 230{,}594 \text{ m}$$

$$h = a \times \sqrt{\emptyset} = a \times 1{,}272$$

$$= 146{,}660$$

$$(= 5776 \text{ degete englezești}).$$

În funcție de $4r$, am avea $h = 4r \times 69{,}971$ m. Această valoare de 5776 degete englezești pentru h coincide evident

cu aceea observată de Petrie în măsurătorile lui, dînd totodată aceleași proporții pentru triunghiul meridian, ușor diferite de acelea ale lui Piazzi-Smyth. Petrie presupune că arhitectul, pornind de la $2a = 440r = 110 \times 4r = 230{,}560$ m pentru latura de bază, adică de la $a = 55 \times 4r$ (această valoare echivalentă cu 4538,5 degete englezești se acordă și cu măsura evidențiată de Petrie, $a = 4534''$), a construit triunghiul dreptunghic MAO luînd pe $c = 89 \times 4r$. $(a + c)$ ar fi egal cu $144 \times 4r$, ca mai sus, iar $OS = h$ ar fi, în acest caz, $(h = \sqrt{c^2 - a^2})$, egal cu 146,804 m $= 4r \times 70{,}04$. Petrie nu cunoaște seria lui Fibonacci sau, cel puțin, nu și-a dat seama că 55 și 89 sînt două numere consecutive din această serie al căror raport dă $\frac{89}{55} = 1{,}61818\ldots$, adică o aproximație de 0 care are o precizie la fel de mare ca și maximul a ceea ce se poate obține într-o realizare concretă de acest gen. Dealtfel, obținem o aproximație și mai strictă a triunghiului în $\sqrt{0}$ al lui Price, luînd pe $h = 70 \times 4r$ în loc de $69{,}971 \times 4r$ (15).

Alegerea lui 4×144, adică de 576 coți regali pentru $a + c$, trebuie să fi fost foarte judicioasă ca punct de plecare la o construcție, permițînd să se stabilească cu numerele întregi 55,89 și 70 un plan la fel de riguros pentru execuția practică, ca și construcția teoretică exactă.

Pentru a obține în chip riguros a, h, c și unghiul α, pornind de la lungimea dată sau aleasă $PM = a + c$, ofer aici, alăturat, eleganta construcție pe care i-o datorăm lui Kleppisch (16) (fig. 24):

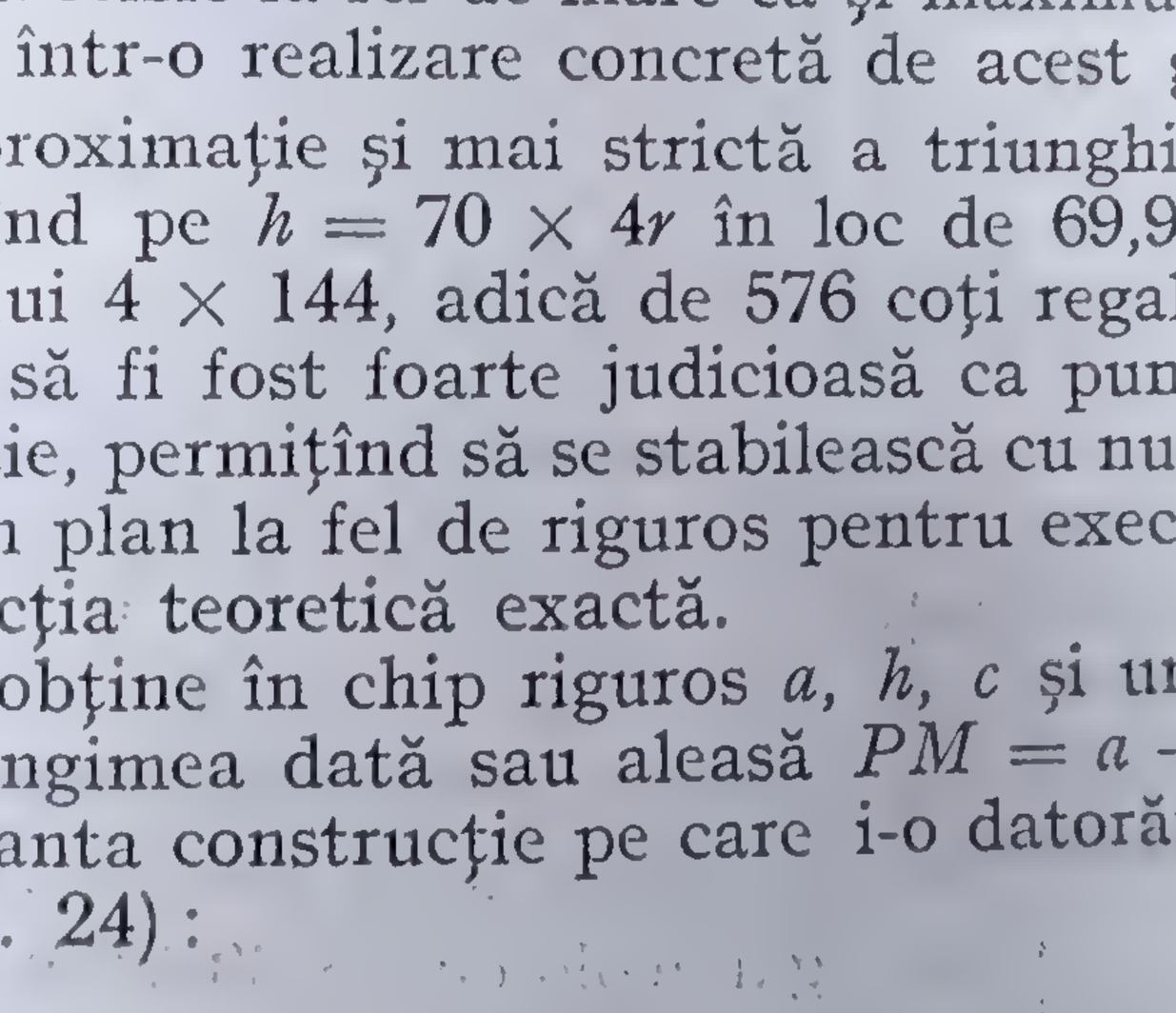


Fig. 24

PR va fi egal cu $\frac{a+c}{2}(\sqrt{5}-1) = \frac{a+c}{\emptyset}$ deci și lui c, deoarece îl căutăm pe $\frac{c}{a} = \emptyset = \frac{a+c}{c}$.

Din $\frac{a}{c} = \frac{c}{a+c}$ Kleppisch scoate $\frac{4a^2}{4ac} = \frac{4ac}{4a^2+4ac}$, ceea ce se poate enunța: „Suprafața totală a Marii Piramide este împărțită conform secțiunii de aur, în așa fel încît raportul dintre suprafața bazei și suprafața laterală să fie egal cu raportul dintre aceasta din urmă și suprafața totală". Această egalitate este aceea care, după el, ar reprezenta „ideea directoare" a planului Marii Piramide. El mai observă că suprafața unei fețe triunghiulare este egală cu pătratul înălțimii ($h^2 = ac$), însă se pare că nu cunoaște pasajul din Herodot referitor la această problemă, citat mai sus.

În sfîrșit, din $\frac{c}{h} = \frac{h}{a}$ și $c^2 = a^2 + h^2$, scoate

$$\frac{c^2}{h^2} = \frac{h^2}{a^2} = \frac{a^2+h^2}{h^2} = \frac{h^2+c^2}{c^2}.$$

Suprafața pătratelor construite pe cele trei laturi, c, h, a, ale semitriunghiurilor meridiane MAO formează o progresie geometrică a cărei rație este secțiunea de aur, ceea ce nu ne va surprinde, pentru că știm că aceste laturi formau ele însele o progresie a rației $\sqrt{\emptyset}$. Kleppisch mai remarcă, pe o variantă (fig. 25) a construcției precedente, că unghiul β (sub forma lui de *tang* $\beta = \frac{1}{2}$) este egal acolo cu 26°33′54″8. Or, valoarea

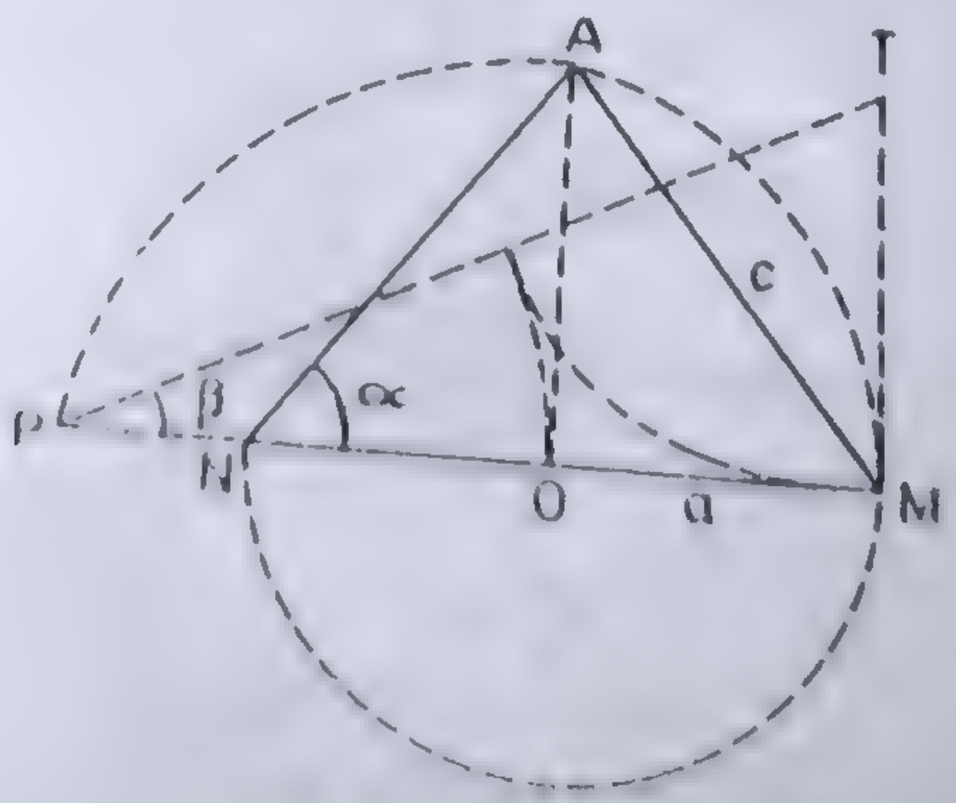


Fig. 25

observată de Petrie pentru înclinarea pe orizont a coridorului de intrare fiind de 26°31'23", el presupune că această înclinare a fost sugerată direct de unghiul care rezultă din această diagramă.

Am examinat anterior, la sfîrșitul capitolului precedent, proporțiile paralelipipedului care constituie nucleul „Camerei Regale"; Kleppisch remarcă deopotrivă caracterul interesant al acestui volum și notează că, denumind ca mai sus r cotul regal (0,524 m), avem (fig. 113):

$$b = 10\,r \text{ și, deoarece } 1 = 2b \text{ și } j = \frac{d_1}{2} = \frac{b\sqrt{5}}{2},$$

$$b = 2 \times 5r$$

$$d_2 = \frac{3}{2}\,b = 3 \times 5r$$

$$l = 2b = 4 \times 5r$$

$$d = \frac{5b}{2} = 5 \times 5r$$

Dacă luăm $5r$ ca unitate, d_2, l, d, formează „triunghiul sacru" al arpedonapților.

Dreptunghiul diagonal $ACC'A'$ este (cf. capitolului VII) un pătrat dublu (ca și dreptunghiul de bază).

Acest volum îi mai sugerează lui Kleppisch două construcții foarte simple care împart, potrivit secțiunii de aur, lungimea și lățimea Camerei Regelui și în care se slujește de trei dimensiuni, $bl = 2b$, $j = A'I = \frac{d_1}{2}$. Se obține (fig. 27 a și b): $\frac{n}{m} = \frac{n_1}{m_1} = \emptyset$.

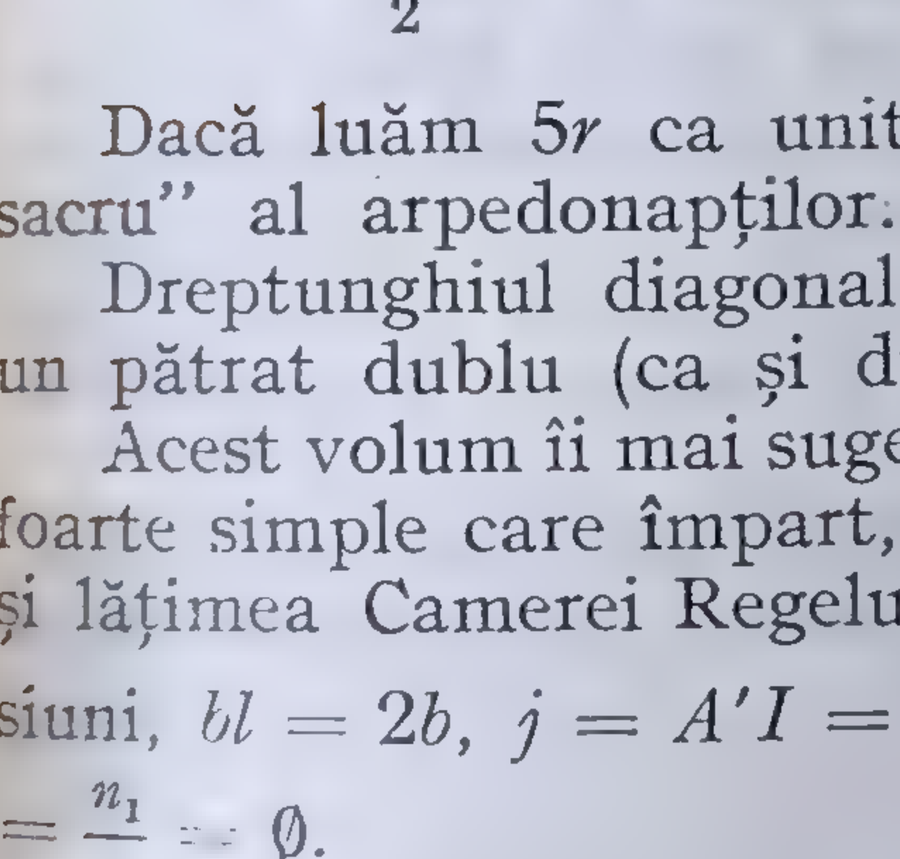
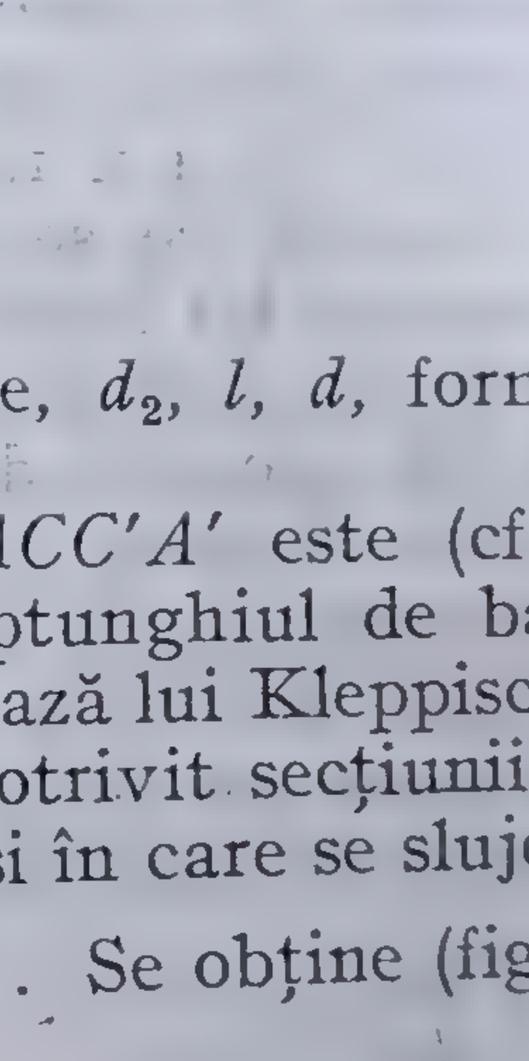


Fig. 26



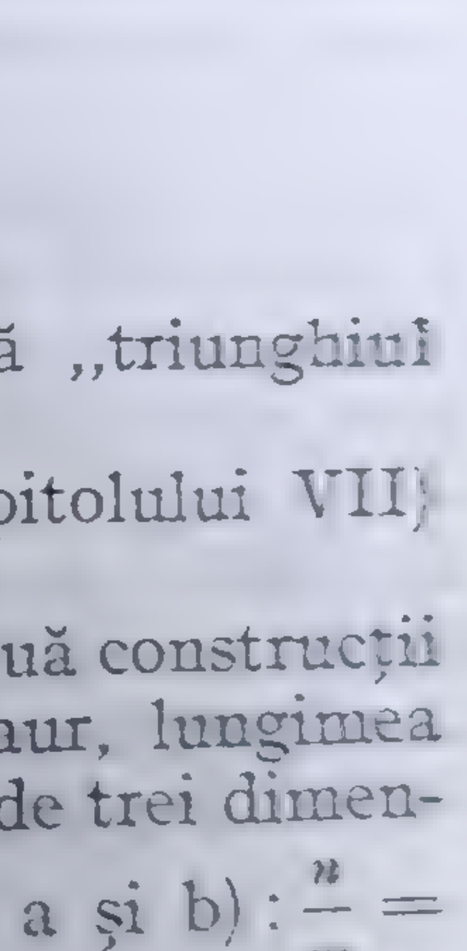


Fig. 27 (a, b)

Cele trei dimensiuni ale piesei denumite „Camera Reginei" dezvăluie, de asemenea, o proprietate aritmetică ciudată; dacă o măsurăm în coți regali, pătratele lor respective sînt 720, 220 și 60, a căror sumă face exact $1000 = 10^3$. Și în „Camera Regelui" există o nișă dreptunghiulară din granit roșu șlefuit care a fost multă vreme denumită arbitrar sarcofagul lui Cheops și care ar putea să fie un etalon de capacitate. Capacitatea sa interioară este egală cu jumătate din volumul format de muchiile exterioare (17) (lungi de 1,97 m, 0,68 m și respectiv 0,85 m).

Nici o dimensiune, nici o direcție nu pare să fi fost lăsată la întîmplare.

După ce a remarcat că în aliniamentul muchiei de bază dinspre Nord se găsește, la o mică distanță de piramidă, marginea exterioară a unui pavaj de bazalt în formă de dreptunghi alungit, a cărui rațiune de a fi rămăsese neexplicată, Jarolimek a examinat măsurile ce se raportau la acest pavaj și a descoperit că conturul lui limita un pătrat dublu a cărui latură mică q era egală cu distanța care separă pavajul de baza piramidei (fig. 28); această distanță, măsurată pe teren, în epoca în care a fost dislocat pavajul pentru moment, era de 1080''2 (în degete englezești) iar lungimea p a pătratului dublu de $2q = 2160''5$(54,877 m).

Presupunînd că acest pavaj de bazalt putea să reprezinte un fel de cheie sau de memorator concret care se referea la

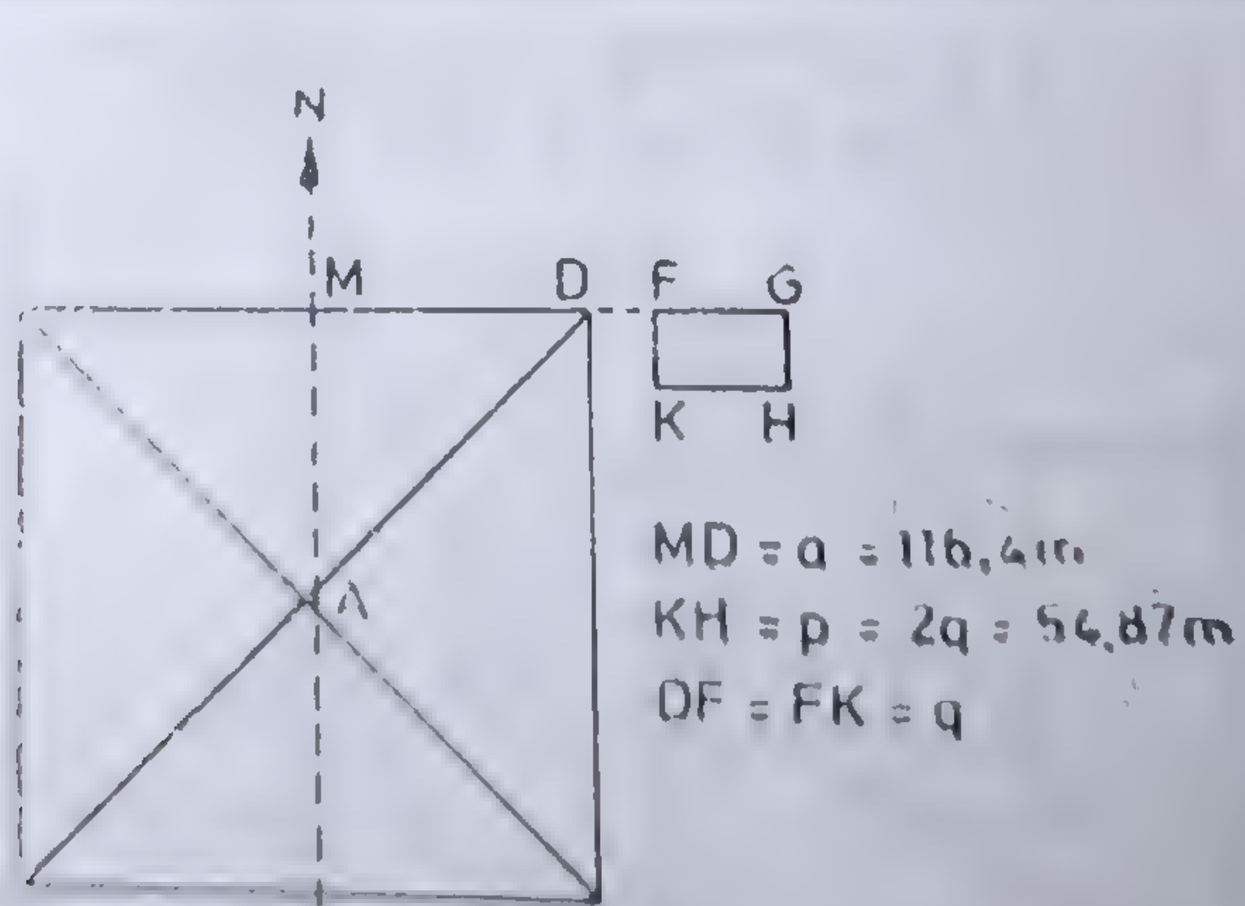


Fig. 28

proprietățile monumentului vecin, Jarolimek a socotit că dacă s-ar construi o piramidă interioară concentrică (avînd același O ca centru al bazei), asemenea Marii Piramide, a cărei semi-muchie de bază, $a_1 = OM_1$ să fie egală cu a șaptea parte din înălțimea OA (a Marii Piramide), s-ar obține ca element corespunzător lui $(a + c) = OP$ o lungime $OP_1 = a_1 + c_1$, egală cu 2160″5, adică exact lungimea pavajului de bazalt (18).

Fixînd aceasta în figura 29, Jarolimek alege încă un punct M_2 situat la o distanță egală de P_1 și de M și duce P_1Q și M_2H_2 paralele la M_1A_1 și MA ; apoi marchează pe verticala OA trei puncte K, N, R, astfel încît

$$OK = \frac{OP_1}{2}$$

$$ON = \frac{OM_2}{2}$$

$$OR = \frac{OM}{2}$$

și obține astfel o diagramă meridiană care îi permite să situeze toate punctele și toate liniile remarcabile în interiorul Piramidei (vezi detaliile pe planșa 56).

În rezumat, ipoteza lui Jarolimek și Kleppisch spune că:

1) Arhitectul Marii Piramide a conceput riguros traseul monumentului ca o aplicație a secțiunii de aur. Faptul pare confirmat de citatul din Herodot menționat mai sus.

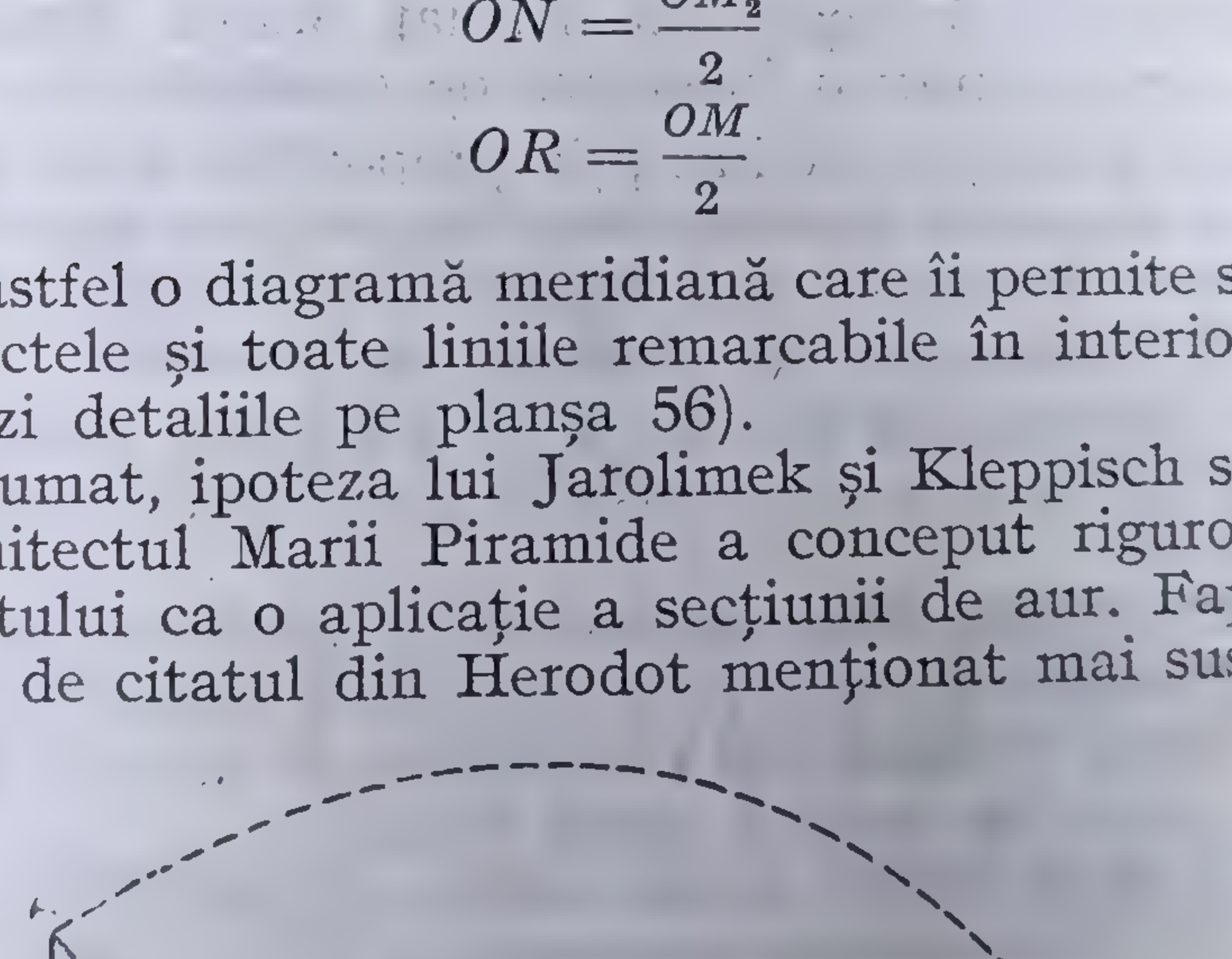


Fig. 29

2) Pentru executarea practică a traseului, el s-a servit de una din cele două construcții înrudite care urmează:

a). Pornind de la $576 = 144 \times 4$ coți regali pentru a + c, suma laturei mici și a ipotenuzei semitriunghiului median, în loc să încerce împărțirea riguroasă în Ø, a luat $a = 55 \times 4r$ și $c = 89 \times 4r$; atunci: $h = 70{,}04 \times 4r$ (împărțirea riguroasă în Ø, a aceleiași lungimi $(a + c)$ ar fi dat $h = 69{,}971 \times 4r$).

Sau b). A luat $a = 55 \times 4r$ și $h = 70 \times 4r$; c diferă atunci foarte puțin de $89 \times 4r$ și este egal cu $89{,}025 \times 4r$.

Ne va fi oricînd imposibil să verificăm cu certitudine întemeierea vreuneia dintre ipotezele a, b, însă este interesant să ne amintim că Petrie, primul care a descoperit multiplii 55, 89, 144 în dimensiunile a, c, $(a + c)$ nu cunoștea seria lui Fibonacci și legăturile ei cu secțiunea de aur și credea, ca majoritatea celor care au studiat Marea Piramidă, că planul ei deriva dintr-o încercare de cvadratură a cercului.

Volumul geometric definit prin proporțiile Marii Piramide, ca și paralelipipedul care ar avea drept proporții pe acelea ale „Camerei Regelui", sînt legate într-un chip remarcabil cu corpurile „platonice" și cu sfera: de exemplu:

1). Muchia laterală $d = a\sqrt{\text{Ø}^2 + 1}$ a Marii Piramide este egală cu latura pentagonului înstelat înscris într-o circomferință cu raza a.

2). Dacă trasăm sfera care are drept centru vîrful vertical al Marii Piramide și trece prin cele patru vîrfuri ale careului de bază, latura icosaedrului circumscris în această sferă este egală cu latura de bază a Marii Piramide.

Pornind de la careul dublu $ABCD$ (planșa 57), se obține cu ajutorul circomferinței circumscrise $MDANBC$) în $JF = GH = OA$ înălțimea unui PDR asemănător cu „Camera Regelui", avînd $ABCD$ ca bază și $JG = FH$ o lungime egală cu diagonala cubică a acestui $P.D.R.$ (19). AN și CM sînt atunci două muchii ale unui icosaedru înscris în sfera care îl are pe O drept centru și pe OA ca rază și este suficient să ducem perpendiculara OO' pe mijlocul lui AN și CM și să prelungim apoi pe Nt' și Ct în K și L pentru a obține toate punctele de proiecție ortogonală $MLANKCtt'$ ale icosaedrului amintit (20). În virtutea propoziției 2 de mai sus, careul $PQRS$ reprezintă baza unei piramide asemenea Marii Piramide

care are ca vîrf centrul O din aceeași sferă și avînd ca punct vîrfuri $PQRS$ ale bazei sale pe suprafața acesteia.

Probabil că arhitectul Marii Piramide nu era la curent cu toate proprietățile geometrice pe care le-am descoperit aici ulterior; aceste proprietăți nu sînt, totuși, întîmplătoare, ci decurg oarecum organic din ideea călăuzitoare, realizată conștient în traseul triunghiului meridian. O concepție geometrică sintetică și clară produce întotdeauna un plan bun: acesta a avut originalitatea de a include în rigiditatea abstractă și cristalină a piramidei o pulsație „dinamică", chiar acolo care, după cum am văzut mai sus, era considerată drept simbolul matematic al creșterii vii.

Încă două piramide sînt construite pe trasee triunghiulare interesante. Piramida a doua de la Gizeh și piramida N din Dashouhr, ale căror triunghiuri meridiane reprezintă respectiv triunghiul „sacru" 3, 4, 5 și triunghiul dreptunghic diofantin, 20, 21, 29($20^2 + 21^2 = 29^2$).

Am văzut mai sus (cap. III și IV) că Viollet-le-Duc a crezut că a descoperit un triunghi isoscel cu înălțimea și baza proporționale cu cinci și cu opt, ca figură directoare a traseului vertical al mai multor catedrale gotice (21) și că el atribuie apariția în occident a acestui triunghi (pe care îl numește „egiptean", deoarece ar fi fost împrumutat, după el, de la profilul Marii Piramide) contactului cruciaților și călugărilor clunisieni cu bisericile și monumentele din Orient. Triunghiul său „egiptean" reprezintă, într-adevăr, o aproximație practică a secțiunii meridiane a Marii Piramide. Avem aici

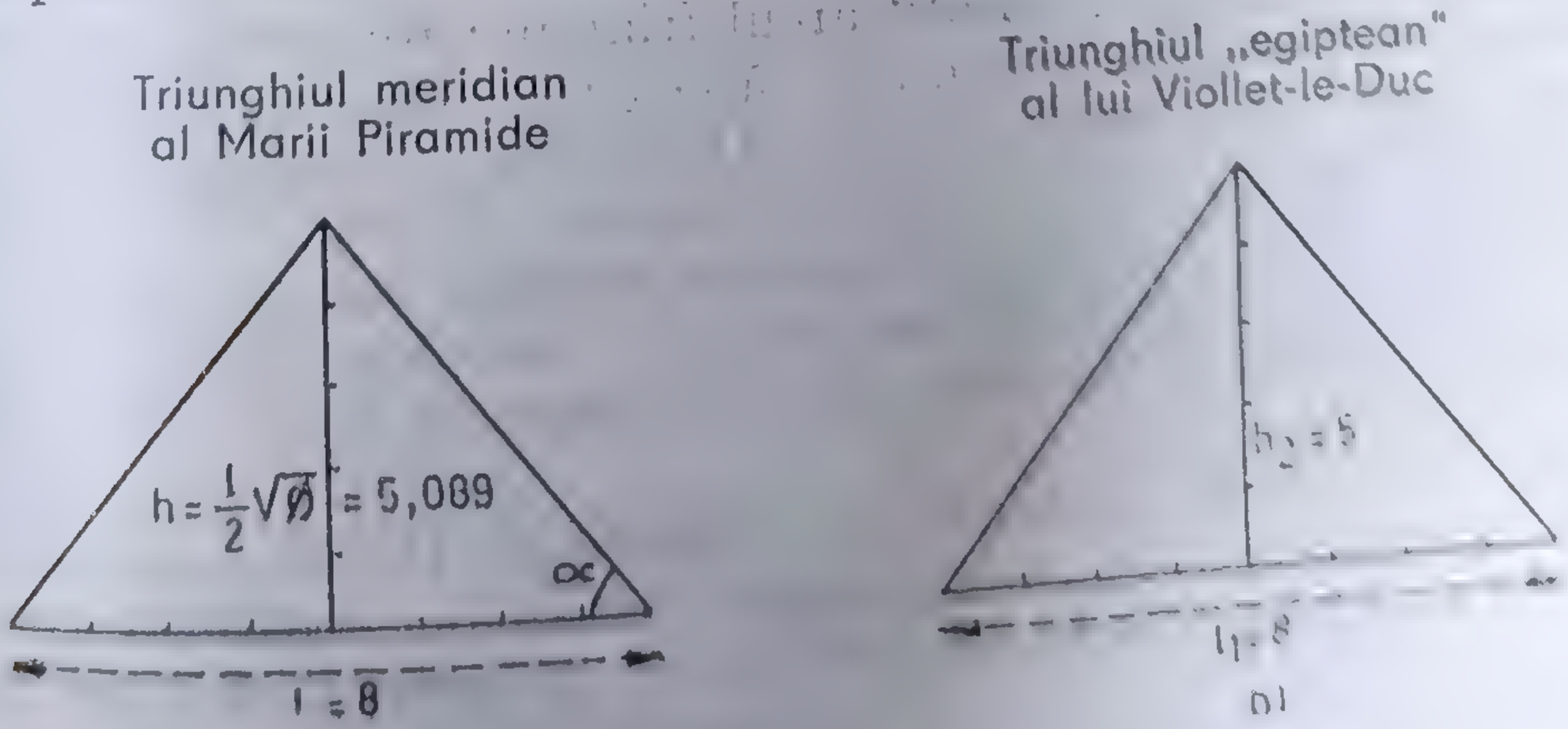


Fig. 30 (a, b)

$\frac{l_1}{h_1} = \frac{8}{5} = 1{,}6$ și $\alpha_1 = 51°20'24''$; în triunghiul piramidei, valorile corespunzătoare sînt $\frac{1}{h} = \frac{2}{\sqrt{0}} = 1{,}572 \ldots$ și $\alpha = 51°49'6''$.

Pentru a-și susține teoria, citează în special școala de arhitectură nestoriană din Alexandria care se afla în plină înflorire în Egipt în secolul VI, chiar înainte de declanșarea Islamului (22) și care, moștenind, pe de o parte, diagramele triunghiulare transmise prin piramide, pe de altă parte, temele elenistice de compoziție armonică prin care grecii din Asia spiritualizaseră măreția artei romane, adoptase în chip eclectic arcurile ogivale, domurile ovoide din Persia ahemenidă și sasanidă (23), arhivolta romană și cupola bizantină.

Arhitecții arabo-egipteni, continuatorii imediați ai acestei școli din Alexandria, au adoptat definitiv arcul frînt persan pentru bolțile și arcurile din marile lor moschei, dar, remarcă Viollet-le-Duc, întotdeauna vechile triunghiuri egiptene sînt acelea care servesc drept directoare. Triunghiul Marii Piramide (sau, cel puțin, aproximația ei, pentru înălțime, de 5, pentru bază, de 8) servește la stabilirea arcului frînt normal (de-abia mult mai tîrziu se va folosi triunghiul echilateral); este traseul pe care îl descoperim și în ogivele Notre-Damului. Cît despre arcul în potcoavă, se relevă în porticurile Moscheei lui Amrou din Cairo (640 e.n.) folosirea triunghiului diagonal al unei piramide cu baza pătrată a cărei secțiune meridiană ar fi un triunghiu echilateral.

Aceste trasee ar fi însoțit arcul frînt în propagarea lui din Orient în Occident, părîndu-se că cea mai importantă traiectorie a lor, după cum presupune Dieulafoy*, a fost aceea care a pătruns prin Africa de Nord și Spania în Franța, din secolul al XI-lea, ducînd pînă la Bourgogne arcurile ogivale „gotice" ale moscheei lui Ibn Tulun (879 e.n.) ale căror precursoare existau anterior în bisericile copte din deșertul Nitriei (secolele IV, V și VI).

În colecția de crochiuri a lui Villard de Honnecourt (sec. XIII), conservate la Bibliothèque Nationale, Viollet-le-Duc relevă o diagramă care ne arată cum, cu aceeași deschidere

---

* Dieulafoy George, medic francez 1839—1911.

de compas, un arhitect din secolul al XIII-lea putea stabili cele trei arcuri specifice ale unei bolți barlonge. Este o pseudo-spirală (24) (pl. 57, fig. 2), compusă din semicercuri racordate din ambele părți la cîte un segment divizat în cinci intervale egale. *AMS* reprezintă astfel arcul diagonal semicircular (*nm* în proiecție orizontală pe fig. 3, pl. 57), $\overline{Aa4}$ arcul dublant (*nl* în proiecție orizontală, $\overline{2j5}$ arcul formeret (arcul de ancadrament longitudinal) (*lm* în proiecție orizontală); pe diagrama din figura $1C'$ este centrul arcului diagonal (numit arc-agio, cu toate că este un semicerc normal). *C* și *e* sînt centrele arcului dublant, *C* și *f*, centrele arcului formeret (*e*, *C*, *i*, *f* sînt mijloacele segmentelor 12, 23, 34, 45).

Viollet-le-Duc observă că dreptunghiul orizontal care încadrează în proiecție această boltă barlongă (cu colțuri laterale) este compus din două triunghiuri „sacre" 3—4—5 și că triunghiul vertical director al arcului dublant diferă foarte puțin de triunghiul cu înălțimea 5 și baza 8 (triunghiul său „egiptean").

Este posibil ca triunghiul meridian al Marii Piramide să se fi transmis uneori sub această formă „fibonaciană" $\frac{5}{8}$; de asemenea, am constatat, în capitolul VI (referitor la fațada catedralei din Reims) că dreptunghiul $\frac{5}{8}$ (deci și triunghiul isoscel înscris $\frac{5}{8}$) se poate prezenta ca rezultat al unei anumite fracționări orizontale a pătratelor duble folosite în traseele navelor gotice. Pe de altă parte, acest triunghi meridian s-ar fi putut perpetua sub forma sa riguroasă $\left(\frac{\sqrt{0}}{2}\right)$, fie prin transmisie directă fie, mai curînd, ca rezultat organic, nepremeditat, al combinațiilor subtile dintre volumele ortogonale „egiptene", înrudite cu pătratul dublu (cf. cap. VII), pe de o parte și pentagramă (diagramele radiante ale lui Lund), pe de altă parte.

Cunoștințele geometrice ale maeștrilor arhitecți arabi și creștini din evul mediu erau desigur departe de a avea caracterul rudimentar și empiric sugerat de absența aproape totală a planurilor și comentariilor referitoare la construcțiile din

această perioadă, a căror reușită estetică și tehnică prezenta, prin aceasta, aparența unui miracol repetat în chip fericit. Albumul lui Villard de Honnecourt, unic în felul lui, lasă deja să se întrevadă latura superficială a acestui punct de vedere; planul riguros al fațadei proiectate pentru catedrala din Köln, datînd, de asemenea, din secolul al XIII-lea și care, redescoperit în 1814 în hambarul unui han din Darmstadt de către un soldat francez, a îngăduit să se reia (în 1842) construcția și să fie dusă apoi la bun sfîrșit, confirmă că arhitecții epocii meditaseră și ei, după exemplul matematicienilor scolastici, precursori ai lui Kepler, asupra modului în care secțiunea de aur *(proportionem habentem medium duoque extrema)* (25) permite să se acorde clar, într-o armonie transcendentă *(rationabiliter ... irrationali symphonia)* (26) formele cu aparență ireductibilă a celor cinci corpuri platonice. Așa cum bănuise Viollet-le-Duc, contemporanii Sfîntului Thomas de Aquino și ai lui Albert cel Mare înțeleseseră mai bine decît contemporanii lor spiritul arhitecturii grecești. Dar, în această privință, asemenea științei arhitecților egipteni și greci din care părea să decurgă, fără întrerupere, știința acelor „magistri lapidum" din evul mediu s-a transmis ca un cod secret păstrat cu strășnicie. Cunoaștem destul de slab Siria Seleucizilor, Egiptul de după Ptolemei. Între Antiohia, Antinoe, Alexandria a strălucit timp de două sau trei secole o cultură filosofică, științifică și artistică, realizînd una din cele mai strălucitoare epoci ale gîndirii omenești și, tocmai din cauza acelei străluciri orbitoare și a scurtimei ei meteorice, una din cele mai obscure din istorie.

Cele două incendieri (din 47 î.e.n. și 329 e.n.) ale bibliotecii din Alexandria au constituit două mari catastrofe intelectuale pentru omenire; acolo au dispărut, odată cu cheile multor altor enigme, sursele manuscrise care ne-ar fi putut oferi detaliile referitoare la legătura dintre știința antică a constructorilor de piramide, geometria greacă și cea din Egiptul neo-pitagoreic, grec și creștin (27). Totuși, completată astfel și pusă la punct, grație cercetărilor lui Dieulafoy, E. Mâle* și Lund, ipoteza lui Viollet-le-Duc cu privire la transmiterea anumitor diagrame egiptene arabilor, apoi cluni-

---

* Mâle E istoric de artă francez, 1862—1954.

sienilor, prin intermediul şcolii greco-nestoriene din Alexandria, este destul de plauzibilă. Marea Piramidă, care poate că este, din punct de vedere astronomic, „Gnomonul Marelui An", ar fi şi „metronomul" al cărui acord armonios, uneori neînţeles, răsună în arta greacă, în arhitectura gotică, în prima Renaştere şi în orice artă care redescoperă, cu „proporţia divină", pulsaţia vieţii.

NOTE

(1) *La Science Mysterieuse des Pharaons.*

(2) Vom vedea mai departe că nu este un semi-octaedru, pentru că cele patru feţe triunghiulare nu sînt triunghiuri echilaterale.

(3) Această cifră $h \times 10^9$, remarcă deja Piazzi-Smyth, care a făcut primele măsurători complete şi riguroase ale Marii Piramide, dă pentru distanţa de la pămînt la soare o aproximaţie mai exactă decît cea cunoscută în 1860.

(4) Abatele Moreux ia pentru raportul $\frac{2a}{365{,}242}$ valoarea 0,635660 m care ar corespunde cu o valoare pentru $2a$ de 232,170 m, diferită de cea de 232,805 m admisă după observaţiile lui Piazzi-Smyth. Multiplicînd cu 10 000 000, abatele Moreux obţine 6356,600 km; el ia 6356,700 km ca valoare pentru un kilometru aproape de raza medie a pămîntului, ceea ce oferă o concordanţă absolută.

(5) Abatele Moreux dă $\beta = 26°16'$, Piazzi-Smyth; $26°18'10''$, Petrie $26°31'23''$ pentru înclinarea de deasupra orizontului a axei coridorului de intrare. Vom vedea mai jos teza lui Kleppisch potrivit căreia β ar fi, pur şi simplu, un unghi de tipul: $tang\ \beta = \frac{1}{2}$, de unde $\beta = 26°33'55''$.

(6) Pe această sferă cerească, sfera ideală care are drept centru observatorul şi pe care P şi P' reprezintă intersecţiile cu o paralelă la linia polilor sau axa de rotaţie a pămîntului, marele cerc SS' este locul poziţiilor meridiane ale soarelui în cursul unui an şi constituie un plan paralel cu ecliptica, după cum cercul cel mare QQ' (ecuatorul ceresc) perpendicular pe PP', corespunde ecuatorului terestru. Punctul γ, intersecţia traiectoriei ascendente SS' şi a ecuatorului ceresc QQ', este „punctul vernal" care corespunde echinoxiului de primăvară (21 martie); simetricul său γ' corespunde cu echinoxul de toamnă, S' şi S marchează solstiţiile de vară şi de iarnă.

(7) PC şi EC, ale căror valori sînt cunoscute atunci cu unghiuri drepte; avem $cos\,PE = cos\,PC \times cos\,CE$ (fig. 21).

(8) Diferenţa de 2' nu reprezintă decît o distanţă de 60 m pe circumferinţa globului! Şi latura de bază a piramidei are 232 metri.

(9) Cercul de dolmeni de la Stonehenge, în Anglia, cel mai important monument megalitic din Europa, dovedeşte neîndoielnic un aliniament de acest gen ; la epoca în care a fost amplasat acest grup de monoliţi giganţi (cam cu 1600 de ani î.e.n., după cele mai recente evaluări), sacrificatorul vedea de la altar, în ziua solstiţiului de vară (21 iunie), cum se ridica soarele exact în extremitatea concavă a unui menhir izolat, situat în afara cercului şi determinînd orientarea acestuia.

(10) Unghiul măsurat de generalul Howard Vyse.

(11) Am prezentat deja aceste rezultate în capitolul II.

(12) Deoarece îmbrăcămintea exterioară a pietrelor unghiulare din vîrful careelor de bază nu mai este la locul ei (ca şi ultimul vîrf al piramidei), trebuie să admitem la fiecare dintre lungimile măsurate de Piazzi-Smyth, o limită de eroare greu de apreciat. De exemplu, Petrie a găsit pentru înălţimea de 146 m, 71. Unghiul *a*, din contra, a fost obţinut pe pietrăria meridiană acoperită încă cu placaj de calcar şlefuit.

(13) *Der Mathematiche Schlüssel zu der Pyramide des Cheops*, Vienne, 1890.

(14) *Die Cheops Pyramide : Ein Denkmal mathematischer Erkenntnis*, Münich, 1921 (Oldenburg, Ed.).

(15) Numerele 55, 70, 89 au particularitatea de a ne oferi aproape gratuit un triunghi dreptunghic diofantin.

$$55^2 = 3025$$
$$70^2 = 4900$$
$$\overline{55^2 + 70^2 = 7925.} \text{ Sau } 89^2 = 7921.$$

Să mai notăm că dacă luăm $h = 70 \times 4r$ şi $a = 55 \times 4r$ (r fiind totdeauna cotul egiptean, denumit de Kleppisch cotul regal), avem :

$$\frac{8a}{2h} = \frac{8 \times 220}{2 \times 280} = \frac{22}{7} = 3{,}142\ldots$$

aproximaţia lui π folosită de matematicienii din Egiptul antic.

(16) Cu privire la $c = 144 \times 4r$, Kleppisch observă că $144 = 12^2$ este al doisprezecilea termen din seria lui Fibonacci (pe care el o numeşte „scara de aur") : 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, ... ; $a + c = 144 \times 4r = 576r$ şi $576 = 4(55 + 89) = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^3 = 24^2 = 4^2 \times 6^2$.

$$= 1(1 + 3)(3 + 6)(6 + 10)$$
$$= (1 + 3 + 5 + 7) \times /(2 + 4 + 6 + 8) + (1 + 3 + 5 + 7)/.$$

1, 3, 6, 10 sînt primele patru numere triunghiulare, $36 = 2 + 4 + 6 + 8 + 1 + 3 + 5 + 7$ este dublul tetractis al pitagoricienilor şi pătratul primului număr „perfect" ($6 = 1 + 2 + 3 = 1 \times 2 \times 3$, egal la fel cu suma cît şi cu produsul divizorilor lui). Numărul $576 = 24^2$ se găseşte şi la Platon (*Timeus*) ca factor al „numărului sufletului lumii", egal cu dublul tetractis multiplicator sau $(1 + 2 + 4 + 8) \times (1 + 3 + 9 + 27) = 24^2 \times 81$. Aceasta nu epuizează concordanţele dintre elementele Marii Piramide şi acelea ale rebusului algebric şi muzical în care se pare că şi-a concentrat Platon ideile sale despre ritmul Cosmosului în calitatea lui de tot armonios, de unitate organică.

Am remarcat, într-adevăr, că în înălţimea piramidei măsurate în coţi regali, părea să intervină factorul 7; vom vedea mai jos (fig. 30) că un traseu complet al interiorului se obţine luîndu-se cu precizie o şaptime din această înălţime verticală ca semi-muchie a bazei unei piramide centrale auxiliare. Or, în pasajul din *Timeus* menţionat mai sus, „structura" completă a „Numărului Sufletului Lumii" se obţine printr-o anumită subdivizare ritmică în şapte intervale.

(17) Întîmplător, acest volum interior este strict echivalent cu patru cvarturi englezeşti (un „cvart" englez conţine 8 dimerlii, adică 2,90 hl.

(18) $a_1 = \frac{h}{7} = 10 \times 4r$ sau $= 9{,}996 \times 4r$ urmînd să se ia $h = 70 \times 4r = 146{,}72$ m sau $69{,}971 \times 4r$ secţiunea de aur riguroasă, plecînd de la $(a + c) = 144 \times 4r$.

Atunci $OP_1 = a_1 + c_1 = a_1 \times \frac{144}{55}$ sau $a_1 \times \emptyset^2$ urmînd a presupune mica piramidă stabilită pe modulul $\frac{89}{55}$ sau pe modulul $\emptyset$ riguros. Deoarece $\emptyset^2 = 2{,}618^0\ldots$ şi $\frac{144}{55} = 2{,}61818\ldots$, rezultatele vor fi aproape identice pentru aproximaţia calculelor. Iată cele patru rezultate: $10 \times 4r \times \frac{144}{55} = 54{,}877\ m$

$$10 \times 4r \times \emptyset^2 = 54{,}873\ m$$

$$9{,}996 \times 4r \times \frac{144}{55} = 54{,}857\ m$$

$$9{,}996 \times 4r \times \emptyset^2 = 54{,}852\ m$$

r fiind egal, ca mai sus, cu cotul egiptean sau cotul „regal" de 0,524 m (sau 22"63 în degete englezeşti).

Dat fiind că ultima cifră reprezintă aici milimetri şi că toate aceste variaţii sînt inferioare erorilor de măsură sau de construcţie, ar fi arbitrar să dăm preferinţă uneia din cele patru ipoteze rezumate prin aceste expresii; să notăm, totuşi, că primul număr (în degete englezeşti 2160" 5) este strict egal cu măsura aflată pentru lungimea pavajului de bazalt.

(19) Într-adevăr: $\frac{OJ}{OD} = \frac{OW}{OV}$ şi $\frac{IF}{DA} = \frac{OJ}{OD}$

Aşa că, dacă: $AD = 2a$ $OJ = \frac{5a}{2}$

$$AB = 4a$$

$$IF = a \cdot \sqrt{5} = OD = OW$$

Dreptunghiul (pătrat dublu) $IFGH$ este unul din cele trei dreptunghiuri diagonale „ale $P.D.R.$" egiptean care are $ABCD$ ca bază, OD ca înălţime.

(20) Această diagramă vestită se datorește profesorului Dick, al cărui studiu, apărut în „American Mathematical Monthly", l-am amintit în capitolul precedent.
(21) La fel și fațada spitalului din Compiègne.
(22) Cucerirea mahomedană a Egiptului în 638—639, a Persiei în 632—654, a Spaniei în 710—713.
(23) Dieulafoy, *op. cit.*
Podul Schuster din Persia, la care regele sasanid Sapor (către 260 e.n.) l-a obligat pe împăratul prizonier Valeriu să lucreze, ne-a păstrat un frumos grupaj de arcade în arc frînt.
(24) Citat anterior în capitolul V.
(25) Comentariul asupra cărții a XIV-a a lui Euclid, de Campanus (secolul XIII), citat de Lund.
(26) *Ibidem*.
(27) Studiul tradițiilor și documentelor referitoare la „companionaj"* ar fi poate în măsură să ne ajute a reînnoda unele fire din misterioasa rețea. Notez, cu ocazia unui interviu acordat de Bernet Albert de Séméac („Intransigeant", 18 iulie 1924), „Maestru de operă" reales în Franța ca șef al companionilor din toate meșteșugurile și din toate riturile, că Maestrul de operă a fost întotdeauna, în chip obligator, un compagnon tăietor în piatră; că, pînă la Revoluție, trebuia să se prezinte în fiecare an la Sainte-Marie de la Mer pentru alegerea Regelui țiganilor (se știe că aceștia erau numiți în evul mediu „egipteni"); că o tradiție respectată pînă în 1870 cerea ca, odată pe an, maestrul de operă să fie introdus, în amurg, în catedrala din Strassbourg, de către episcopul acestui oraș, pentru a petrece noaptea acolo și că această catedrală a fost întotdeauna sediul companionajului. Dealtfel, din această catedrală din Strasbourg s-au propagat în Europa o serie caracteristică de „peceți lapidare", apărînd în răsărit pînă în bisericile moldovene din secolul al XV-lea (de exemplu, Cotnar, datînd din 1496). Printre aceste semne lapidare, rebusuri sau semnături simbolice, noul Maestru de operă citează (la Bayeux și în alte patru biserici din Franța) labirintul cretan.

---

* Asociație meșteșugărească de breaslă.

Capitolul IX

ȘTIINȚA SPAȚIULUI ȘI EVOLUȚIA ARHITECTURII MEDITERANEENE

„Gîndirea, luată în sensul ei cel mai general, pentru a cuprinde arta, filosofia, religia, știința, luate și acestea în cea mai generală accepție a lor, este căutarea invarianței într-o lume în fluctuație".

C.J. KEYSER
Mathematical Philosophy

Pitagora observase deja că nu numai orice concept, orice „fapt" geometric avea drept corespondent un „fapt", o lege aritmetică paralelă, dar și că orice armonie (începînd cu armonia muzicală) depindea de o proporție, de o relație numerică. Ordinea și frumusețea universului, avîndu-și originea lor sau explicația lor în numere, filosofia școlii sale se rezuma la Ideea Numărului ca esență sau simbol al tuturor lucrurilor; așa că nu în substanța fenomenelor, ci în „structura" lor au situat și au căutat realitatea discipolii săi și, mai tîrziu, Platon.

Este ciudat să constatăm pînă la ce punct cad de acord matematicile moderne, fizica relativității și a cuantelor, chimia infraatomică a lui Bohr, Rutherford*, Braggs, cu această concepție (1). Sprijinindu-se pe o bază pur abstractă, teoria ansamblurilor lui Cantor, s-a elaborat mai întîi o nouă teorie a numerelor care, grație calculului claselor și calculului relațiilor lui Peano, Frege**, Couturat, Russell (formînd, sub numele de „logistică", o ramură comună și logicii și matematicii) a permis să se reconstituie, în modul cel mai general, aritmetica, algebra și analiza cu ajutorul foarte simplu al principiului identității (2); și aceste numere cantoriene, cardinale sau

---

* Rutherford, fizician englez premiul Nobel pentru chimie, în 1908, în 1871—1937.
** Frege Gottlob matematician și logician german, 1848—1925.

ordinale, definite ca niște clase, clase de clase (3) sau tipuri de ordine, reînvie firesc conceptul numărului platonic. Studiul funcțiilor simetrice și al grupurilor de permutații, dezvoltarea adusă de Klein la lucrările lui Abel și Galois*, conduseseră mai demult la descoperirea unui izomorfism neașteptat între teoria ecuațiilor și geometria poliedrelor înscrise într-o sferă; trecînd de la teoria ansamblurilor la un grad de abstractizare și mai înalt, știința va ajunge, la începutul secolului al XX-lea, la cea mai generală disciplină matematică și logică pe care ne-am putea-o imagina, teoria grupurilor de transformări sau, mai simplu, „teoria grupurilor", în care se studiază și se compară cicluri, grupe de operații, de transformări, considerate independent de obiectele sau de ansamblurile, concrete sau fictive, la care s-ar putea aplica.

După cum a prevăzut Henri Poincaré, noua teorie permite acum, nu numai să se obțină întreaga geometrie (4), prin examinarea grupurilor de transformări ale ansamblurilor cu 2, 3 sau *n* dimensiuni, ci dă, prin examinarea grupurilor de transformări, care într-un ansamblu cu patru dimensiuni satisfac principiul minimei acțiuni, lăsînd invariabilă o anumită funcție — și forma cvadratică fundamentală care traduce în limbaj matematic intrinsec principiul „spațial" al identității — legile gravitației și electromagnetismului (Einstein-Weyl) cu mecanica și dinamica clasică ca simple cazuri particulare (cf. cap. IV).

Cu teoria grupurilor, realizare și încununare a științei moderne (5), frontierele deja estompate dintre matematicile pure, fizică, logică și teoria cunoașterii s-au șters complet. Teoria matematică a funcțiilor devine un simplu capitol al celei a „funcțiilor propoziționale" (6) care face ea însăși parte din teoria abstractă a relațiilor (calculul relațiilor) din logica nouă. Silogismul aristotelic s-a încadrat în chip natural în calculul claselor (care se aplică aproximativ la „colecțiile reale", ca geometria pură la spațiu sau la solidele „reale"); principiul inducției complete se revelează ca un caz particular al unei teoreme generale asupra iterației care își are locul în teoria abstractă a operațiunilor (algebra simbolică

---

* Galois Evariste, matematician francez, 1811—1832.

a „funcțiilor verbelor" a lui Sir Ronald Ross)*. Cu conceptul de funcție s-au generalizat cele de simetrie, de izotropism, de transformare. Tot așa cum, din înălțimea unei culmi, crezută mult timp inaccesibilă, se revelează dintr-o dată un peisaj în care munți, fluvii și șesuri se etajează și se armonizează într-o imensă simfonie de forme și culori, pare acum realizat într-adevăr visul lui Pitagora și Platon, sinteza completă a universului sensibil în idei-numere. Filosofia geometrului din Samos își avea originea și concluzia sa metafizică în speculațiile muzicii transcendente; este curios să constatăm că chiar conceptul „armoniei sferelor", după ce l-a pus, pe vremuri, pe Kepler, pe calea marilor lui descoperiri astronomice, se vădește a fi mult mai mult decît un clișeu eufonic : seria lui Titius-Bode ($4 + 3 \times 2^n$), care dă numerele proporționale cu distanțele medii de la planete la soare (4 însemnînd această distanță pentru Mercur), se regăsește în scara tonurilor superioare (Francé, *op. cit.* (7).

Însă corpurile de asalt ale teoriei grupurilor, unealta tehnică care a permis să se spargă învelișul opac și schimbător al fenomenelor și să se întrevadă în ele structura (8), singura realitate accesibilă științei, este teoria invariantelor (9) ; dealtfel, putem deriva, în chip logic, conceptele de invarianță și de invariant și din principiul identității, prin extinderea lui în durată.

Deoarece considerațiile estetice și muzicale sînt acelea care sugerează interdependența senzațiilor și ideilor de armonie, de ritm, de ordine, de frumusețe, pe care le-am descoperit ca puncte de plecare ale acestei filosofii mediteraneene a Numărului și a Formei, ne va fi permis acum, ca, după două zeci și șase de secole, în care se pare că și-ar fi realizat evoluția, de a căuta (în ea), în chip reciproc, reflexul sau aplicarea în ramurile de activitate creatoare umană, în care producțiile încearcă să perpetueze prin formă pură un ideal de frumusețe estetică, un simbol de gîndire sau de rugăciune (10).

„*Aei Theos geometrei*" (Αει Θεος γεωμετρει) spunea Platon, vorbind despre acela pe care îl numește în *Timeus* „Marele Ordonator" ; noi am văzut unele reflexe ale acestei geometrii cu privire la formele cristaline sau vii.

---

* Ross sir Ronald medic englez, premiul Nobel în 1902, 1857—1932.

Nu este de mirare că, printre toți creatorii de forme (11), mai ales arhitecții au avut de „geometrizat", și au făcut-o cu conștiinciozitate în marile epoci ale acestei culturi mediteraneene (înțeleasă în sensul cel mai larg în așa fel, încît să cuprindă, cu Europa și Asia Mică și Africa de Nord) care a avut, desigur, ca punct de vedere și ca apanaje caracteristice, ideia și simțul proporției, al „științei raporturilor armonicase".

Sociologul și filosoful contemporan Oswald Spengler, a cărui lucrare, *Decăderea Occidentului* (12) a avut un ecou atît de puternic în Germania de după război, insistă mult asupra corelației intime dintre matematici și arhitectură (13) și schițează chiar o paralelă ingenioasă între evoluția arhitecturii europene și cea a științelor exacte. Această idee a fost reluată de dr. Geilen în lucrarea sa *Mathématique et Architecture comme bases de la culture occidentale* (14); mi-aș permite, la rîndul meu, să expun sumar o versiune bazată mai mult pe punctul de vedere geometric care m-a călăuzit în această lucrare.

După cum spune Spengler, arhitectura egipteană constituia deja „un tratat mut de geometrie". Marea piramidă, analizată amănunțit în capitolul precedent, ne oferă, printre creațiile acestei geometrii, un exemplu deosebit de interesant în care, sub austeritatea volumului rezultat, sînt marcate, condensate, repliate — ca să spunem așa — în ele însele, cîteva din construcțiile cele mai caracteristice din morfologia celor cinci corpuri platonice, cu proporțiile și progresiile care derivă din ele.

Templele grecești, din contra, proiectează în afară claritatea marilor linii și subtilitatea rafinată a geometriei lui Euclid și Arhimede; ele exprimă, pentru inițiat, un întreg sistem filosofic: armonia desăvîrșită, unitatea organică a universului. Să-l citățm aici pe Valéry: „Geometria greacă a fost acel model incoruptibil, nu numai un model propriu oricărei cunoștințe care tinde spre starea ei perfectă, ci și un model incomparabil al calităților celor mai tipice ale intelectului european. Nu mă gîndesc niciodată la arta clasică fără să iau în mod invincibil drept exemplu monumentul geometriei grecești" *(Variété)*.

„Acestea sînt, spune Lund, templele destinate filosofilor". În ruinile din Agrigent și Paestum și în acelea care i-au inspi-

rat lui Renan „*Prière sur l'Acropole*", răsună acordurile pure, cu armonici reflectate nedefinit, inexorabil, de la întreg spre părți, ale acestei muzici apollinice.

Romanii, mari urbaniști și tehnicieni, nu au încercat să închidă în proporțiile unui templu simfoniile inaccesibile profanilor, ci au furnizat și în arhitectură, ca și în celelalte domenii, soluțiile concrete ale problemelor civice sau economice impuse de concepțiile lor politice, administrative și sociale. Ei au adoptat deopotrivă coloanele, ușorul, arhitrava greacă ca și bolta în arc etrusc, domul ahemenid; spiritul lor tehnic i-a făcut să mai realizeze și unele forme inedite, descoperirile unor ingineri care au rămas incorporate pentru totdeauna în arhitectură; bolta completă, inspirată de iradierea în arcul de descărcare al acelor cărămizi dense, cenușii și înguste, a căror vedere este mai evocatoare pentru măreția romană de cît aceea a marmurei sau porfirului, și domul din ciment, turnat, ca să spunem așa, dintr-un bloc, pentru a suprima accesele interioare (care se sprijină direct pe tamburul ei cilindric „ca și capacul unei ceainic", urmînd comparația imaginată de englezi).

Această arhitectură de ingineri a produs volume sincere, răspunzînd exact funcțiunii lor; claritatea și deschiderea planurilor au avut, dealtfel, uneori, drept rezultat, o frumusețe monumentală voit omenească, adică lipsită de orice referință mistică, a cărei măreție senină n-a mai fost depășită de atunci; bazilica lui Maxențiu*, Panteonul, San Stefano Rotondo (vechea bursă a grîului), Coliseul, apeductul din Segovia, podul de la Alcantara...

În Bizanț, mai tîrziu, într-o atmosferă în care se întîlneau claritatea matematică grecească și misticismul cerebral al neoplatonicilor și gnosticilor din Alexandria, tocmai aceste elemente, arcul și domul, sînt acelea pe care le-a combinat Anthemius de Tralles cu cubul, într-un monument în care Asia, Africa și Europa și-au unit sentimentele lor cu privire la misterul divin și concepțiile lor despre volumul arhitectural: structura Sfintei Sofii este logică și definitivă ca o teoremă de geometrie alexandrină desenată pe sfera de cristal a cosmografiei lui Ptolemeu (15).

---

* Maxentius, împărat roman, 312 e.n.

Epoca romană nu este decît o prelungire a sincerității bizantine în exprimarea volumelor ; alungirea navelor înlocuiește în general simetria prea cristalină și saturată a cubului, introducînd ca element nou o modulație dirijată a spațiului și o sugestie paralelă de energie acumulată, suspendată ; însă reîntîlnim aici, într-o geometrie clară a volumelor „oneste" cilindri, semi-cilindri, prisme octogonale, calote sferice cu pandantive triunghiulare din arhitectura bizantină.

În perioada „gotică", apar două fapte noi, unul spiritual, altul structural, de origine diferită. Misticismul occidental, celto-gotic, refulat sau cel puțin cuprins sub o formă pur potențială în timpul ciclului precedent, face să se clatine tiparele sale geometrice și zvîcnește într-un elan vertical care sfidează legile apăsării, frînge arcul de cerc și îl înlocuiește cu ogiva irano-arabă (16).

Acest impuls vertical, combinat cu tendința de economisire a materiei apăsătoare care decurge în mod natural din aceasta, va produce, prin „convergența" proporțiilor, modulațiile care amintesc de modulațiile vieții, de creștere armonioasă. Natura organică se afirmă dealtfel, în același timp, în detaliile de ornamentație sub o formă totodată simplă și realistă.

Sinceritatea, veracitatea în volume este înlocuită cu sinceritatea în echilibrul forțelor și al impulsurilor ; catedralele gotice nu mai constituie niște teoreme geometrice în spațiu, ci niște diagrame de statică grafică. Conturul volumului în timp, ca atare, nu mai joacă decît un rol secundar ; el este declanșat dinamic, „spiritualizat", după expresia lui P. Fechter (17). Zidurile nu mai contează ; însăși bolțile sînt de umplutură, din „materie celulară" ; pilonii și arcurile de sprijin, care preiau, echilibrează și descarcă impulsurile, nu sînt, ele însele, decît niște axe aproape „ideale", pentru care nu are importanță masa și care s-ar putea sprijini pe puncte sau pe linii fără greutate, ca și cuțitul unei balanțe : este o arhitectură vectorială, cum sînt acum traseele marilor noastre șarpante metalice, Turnul Eiffel, macaralele, podurile de oțel, etc.

Dacă elanul mistic al cetăților, al ordinelor monastice, al principilor, al ghildelor a fost cauza eficientă a imensei înfloriri de piatră care a izvorît din solul Europei „gotice", am văzut (în cap. VI și VIII) că siguranța execuției și frumu-

seţca simfonică a rezultatelor trebuie atribuite şi unei culturi tehnice şi matematice care, chiar dacă a fost păstrată cu sfinţenie şi tainic de către depozitarii ei succesivi, a lăsat totuşi indicii revelatorii pentru a i se putea descoperi structura.

Nu numai printr-o „convergenţă" cauzală, organică, reproduc Notre Dame, Catedrala din Reims, biserica parohială din Strasbourg, Münster etc. ... pulsaţiile „creşterii armonioase" ; transmisă prin arhitecţii guostici, copţi, arabi, mozarabi maeştrilor de operă francezi, normanzi, renani, emblema pitagoreică pe care i-a desenat-o în vis Alexandru lui Antiochus, reapare, unduitoare şi vizibilă în rozeta „marină" a lui Notre Dame (18), riguroasă, abstractă, „canonică", în măreaţa rază de nord din Amiens şi pe „pecetea lapidară" descoperită cu aproape opt sute de ani mai tîrziu în catedrala din Trondjheim (19).

Arhitectura „umanistă" a Renaşterii timpurii prezintă, chiar între celelalte componente, o reacţie a clarităţii latine împotriva acelui văl de esoterism mistic ; contactul spiritual cu gîndirea platonică şi alexandrină este reluat într-o lumină strălucitoare în care savanţi, filosofi, literaţi se dedau fără preget uşoarei beţii redescoperite de a gîndi fără oprelişte, de a privi fără apărătoare pentru ochi. Se crede din nou, fără a se pretinde vreun „exequatur" prealabil în excelenţă, în virtutea adevărului, a frumuseţii, în sine însele ; făcînd aşa, poate că se resimte puţin legătura de ramuri şi se şi riscă chiar, dacă cineva este lipsit de tact sau de noroc. Dar aceasta nu prejudiciază cu nimic exaltării momentului ; călugări şi principi ai bisericii nu sînt comesenii cei mai puţin înflăcăraţi ai acestor bacchanale ale gîndirii.

În această tendinţă de a relua marea sinteză, de a recrea toate valorile estetice printre altele, prin acest joc al inteligenţei care se adapă în chip liber din izvoarele antice, umaniştii redescoperă, în acelaşi timp, arhitectura greacă şi romană şi filosofia geometrică a lui Platon. Geometria în spaţiu devine baza învăţămîntului, nu numai pentru arhitecţi, ci şi pentru pictori; rezultă de aici că aproape toţi marii pictori din această epocă sînt şi arhitecţi şi invers, am putea spune, chiar, că toţi oamenii instruiţi, conform dorinţei lui Platon, sînt geometri şi se ocupă, cu toţii, de arhitectură, cel puţin pentru a o discuta (20). Fraza prin care Vitruviu compară cu euritmia

corpului omenesc euritmia unui edificiu, în care toate proporțiile sînt legate printr-o temă de corespondență generală și prin ritmuri recurente, combinată cu studiul corpurilor „platonice", face să reînvie legea pulsației vii și a compoziției armonice care, timp de mii de ani, fusese unul din „marile secrete" ale hierofanților (21), iar călugărul Pacioli (22), prietenul lui d'Alberti și Leonardo, este acela care, consacrîndu-i tratatul liric și savant evocat în cuvîntul introductiv al acestei cărți, o face să intre triumfător în domeniul public, sub numele de „Divina proporție".

Cupola lui Brunelleschi* îi scăpase pe arhitecți de formula gotică, a unui gotic învechit care masca, sub ambițiile absurde și subtile ale ultimei sale pîlpîiri, epuizarea sau descompunerea elanului spiritual care constituise forța lui motrice: domul din Florența redă, în același timp, arhitecturii, seninătatea uitată a volumului pur. Din nou vor răscoli în moștenirea inginerilor-constructori ai Romei imperiale. Cei trei arhitecți ai bazilicei lui Maxențiu domină încă forumul, după o mie de ani de uitare și cu Pantheonul îi inspiră lui Bramante** marele proiect realizat incomplet în Sfîntul Petru; arcurile și pilaștrii Coliseumului, dau toate elementele suplimentare care, incorporate, mai întîi, de Bramante și San Gallo***, în Palazzo della Cancelleria și Palatul Farnese, de Paladino**** în „bazilica" lui Vincențiu, se vor repercuta timp de trei secole, din oraș în oraș, în majoritatea palatelor din Europa.

Cu toată uniformitatea inspirației și purismul respectuos al intențiilor, monotonia este complet absentă din aceste prime producții ale Renașterii italiene; în aer plutește prea multă cîntare entuziastă, în gîndire și execuție prea multă măreție și curaj pentru a lăsa loc sărăciei de clișeu sau pastișei sterile; atît în liniile mari cît și în detaliul cel mai neînsemnat vibrează, strunită de măreția fecundă, individualitatea spiritelor puternice care le-a conceput.

Marca distinctivă a Renașterii este într-adevăr, după cum ne face să remarcăm G. Scott *(op. cit)*****, combinarea

* Brunelleschi Filippo arhitect italian, 1377—1446.
** Bramante Donato de Urbino, arhitect italian, 1444—1514.
*** San Gallo arhitect italian din Florența, 1443—1517.
**** Paladino Giuseppe pictor italian din Mesina, 1721—1794.
***** Scott S. arhitect englez, sec. XIX.

intelectualismului critic și studierea modelelor vechi cu un elan creator formidabil. Chiar în puritatea, simplitatea aparentă a planurilor lui Palladio* există, întotdeauna, o creație vie și justețea armonică a acordurilor compuse de maestrul lui Vincențiu va continua să producă rezonanțe și la imitatorii săi din secolul al XVIII-lea.

Elanul productiv, departe de a se epuiza în această primă fază clasică „euclidiană", devine un torent impetuos; puterea și amploarea concepțiilor sînt încurajate de papii constructori, veritabili moștenitori ai cezarilor, de la care au păstrat cu mîndrie titlul, transmis din timpul Romei imperiale, de Pontifex Maximus.

Arhitectura „umanistă" va găsi în dezvoltarea noii geometrii, în care elipsa, parabola, spirala au luat locul cercului, un aliment pentru devoranta ei curiozitate experimentală; dintre toți acești geometri pasionați, un temperament mai forte și mai arzător, concentrează în focarul individualității lui aspirațiile, energiile, revoltele ce pluteau în aer și, sfărîmînd riturile deja anchilozante ale cultului lui Vitruviu, compune ansamblul arhitectural care, dacă ar fi fost executat în întregime, ca și ceasul lui Le Corbusier-Saunier (23), ar fi marcat o realizare la fel de definitivă ca și Parthenonul sau Sfînta Sofia. Este vorba de Michelangelo și de traseul său pentru exteriorul Sfîntului Petru, din care absida rămîne singura parte realizată; neexecutarea planului complet a constituit, desigur, una din tragediile arhitecturii, însă influența fecundantă, în bine și rău, a lui Michelangelo a fost, cu toate acestea, enormă; de aici în colo, „ordinele" lui Vitruviu se vor alungi, se vor comprima, se vor dedubla elastic, după dorința arhitectului; zidurile își pierd rigiditatea lor plană, „euclidiană", pentru a se curba în chip plastic. Pietro da Cortona introduce elipsa în peristilul lui Santa Maria della Pace, Borromini** profilează în elipsă toată curtea interioară a Sapienzei, face să alterneze în ziduri convexe și concave biserica parhială din San Andrea della Fratte (24), o încoronează cu o spirală helicoidală pe cea de la Sapienza; aceasta este, cu primul val al stilului baroc (25), realizarea efectivă a paralelismului imaginat de Spengler între matematici și

---

* Palladio Andrea, arhitect italian, 1508—1580.
** Borromini Francesco, arhitect italian, 1599—1667.

arhitectura unei epoci, invazia cinematicei, a astronomiei keplericne, apoi a geometriei analitice în domeniul morfologiei estetice. Pe lîngă elipsă, este la modă în chip deosebit spirala ; în această privinţă, arhitecţii îi întrec chiar pe geometri elevanele lui Gesu, la care ramificaţiile cicloidului dispus în „cubă de cădere rapidă" se termină în volute de amonit, vor face, prin Lima şi Macao, înconjurul lumii, pentru a veni din cupola Salutei să se reflecte în laguna veneţiană, înainte de a-şi fi formulat triumfător Bernouilli ecuaţia „Spira mirabilis" pe care a vrut să şi-o graveze pe mormîntul lui.

Cu flexiunile lui Newton şi calculul diferenţial al lui Leibniz, creşterea „guomonică" a vechilor geometri greci a reintrat în matematici. Arhitectura barocă, care domină acum în Spania, în Portugalia, în viceregatele din Indiile occidentale şi orientale, în Germania, în Austria, în Boemia, în Polonia (26), o adoptă, de asemenea, aplicînd-o la spaţiu ; punctele de inflexiune şi bombare, simbolul liniei curbe, spiral sau sinusoidal, al exponenţialei, al pulsaţiei logaritmice, ondulaţia faţadelor inaugurate de Borromini la mica lui biserică din San Carlino în Quatro-Fontane, nu sînt de-ajuns ; însuşi volumul încearcă să-l diferenţieze virtuoşii din această fază secundă a barocului, sau să-l integreze, asemenea undelor unui val care se rostogoleşte şi se ridică din nou. Este un joc ştiinţific, condus cu o fantezie strălucitoare ; gravitatea ferventă, pasiunea (ca să folosim odată termenul atît de just al lui Le Corbusier-Saunier)* lui Michelangelo au dispărut de mult, însă imaginaţia, torentul de energie acumulat de la începutul Renaşterii şi declanşate de el sînt încă active, rezultatele, chiar dezamăgitoare, chiar exasperante, nu sînt niciodată plictisitoare pentru că există în ele întotdeauna, creaţie continuă, originală, vioaie, nici un placaj direct.

Ca şi în gotic, motivele organice nu se manifestă din capul locului în baroc ; proporţiile corpului omenesc, secţiunea de aur (27) mai ales, elucidată de Pacioli, sînt folosite cu bună ştire de Michelangelo, Palladio, Vignola**, în modulaţiile suprafeţelor lor şi, mai tîrziu, pulsaţiile exponenţiale aplicate

---

* Saunier familie de pictori francezi sec. XVIII—XIX.
** Vignola Giacomo, cel mai important arhitect italian, 1507—1573.

de succesorii lor la profiluri și volume, vor introduce absolut natural temele creșterii vii, o creștere care nu mai este numai verticală, arborescentă, ca în gotic, ci care va sugera exuberanta expansiune a organismelor marine; acestea vor fi, dealtfel, apreciate în mod special ca simboluri sau motive directe de ornamentare (28).

Renașterea franceză păstrează tendințele clasice și, evitînd, în general să se asocieze la experiențele curbilinii și la virtuozitățile matematice ale barocului propriu-zis, devine repede un stil academic, cu puțină imaginație, sau chiar deloc, în compoziția arhitecturală și modelarea armonică, făcînd apel, pentru ornamentație, la un repertoriu *ad hoc* de clișee alegorice. Drept calități compensatoare trebuie să notăm un control, un gust al măsurii care împiedică orice greșeală de proporție țipătoare și, ca un aport pozitiv, o artă foarte sigură, adeseori puternică, în ordonarea alternativă pe planul orizontal al maselor arhitecturale și al spațiilor vide (curți, piețe, grădini) (29).

Un exemplu interesant de adîncimi de gravitate întunecată în care se poate împotmoli o școală de arhitectură, atunci cînd protagoniștii ei, pe de o parte, din lipsa unui elan generator, pe de altă parte, din lipsa unei cunoștințe raționale sau a sentimentului proporțiilor, înlocuiesc creația sintetică prin simpla mecanizare a motivelor de umplere sau a temelor academice, ni-l oferă Renașterea engleză; Sfîntul Paul din Londra este tipul unei piese academice și oferă, din acest punct de vedere, o lecție, cu atît mai evidentă cu cît, la Wren*, ornamentația alegorică nu se manifestă totdeauna prin erupții nepotrivite, prin placajele cu contratimpii caracteristici ai rivalilor și elevilor săi; norul de plictiseală care se degajă din imensa plăcintă de piatră provine, desigur, din sterilitatea onestă a procesului din care derivă.

Barocul propriu-zis nu se va termina în epuizarea seniă și în indigența standardizată a stilurilor respectabile, ci, umanist pînă la capăt, ca un abate din secolul al XVIII-lea care, fiind rănit cîndva de matematici și astronomie, s-ar consacra mai tîrziu dansatoarelor și ospețelor, își va încheia cariera sa cosmopolită într-o orgie teatrală și zgomotoasă. Încă de la Sfîntul Ignațiu din Roma, plafonul lui Père Pozzo,

* Wren arhitect și om de știință englez, 1632-1723.

capodoperă de perspectivă, încoronează naosul unei arhitecturi fantastice, perfect racordată la realitate și oferă reveriei credincioșilor optimea între două biserici, dintre care cea imaginară nu este cea mai puțin vie ; această sete de plastic și pitoresc va face să evolueze rapid arhitecții baroci către o concepție pur teatrală a artei lor și, unită cu pasiunea dificultății, eventual a jongleriei tehnice și unei bune dispoziții care nu dă înapoi niciodată din fața unei glume proaste (30), îi va împinge să amestece pictura, sculptura, arhitectura, făcînd din amăgirea ochiului (iluzie)* un principiu.

Spațiul nu mai este pur și simplu modulat, ci proiectat în valuri și volute care țîșnesc și recad ca niște suprafețe lichide ; ornamentele plastice părăsesc suprafețele și se avîntă în interiorul sau exteriorul volumelor ; îngeri, amorași robuști din marmură sau ipsos se instalează pe fantomele cornișelor sau fac ocolul capitelurilor pilaștrilor imaginari, capele iluzorii sînt luminate de ferestre adevărate cu contur de vioară sau chitară, în timp ce din mansardele pictate surîde un cer de operă. Este un foc de artificii solid, din piatră, aurărie, ștucuri, în culori blînde sau factice și realul alternează ironic, evocînd, după o expresie a lui Fechter, cînd decorul prețios al unui „teatru metafizic", cînd visele unui matematician opioman. Toate mijloacele vor fi bune aici, nici o materie nu va înspăimînta faza iluzionistă a arhitecturii baroce. La Roma, descoperise în travertinul din Tivoli (calcarul durabil și moale, punctat cu găurile bulelor de gaz ale turbăriilor preistorice, care serviseră deja la construirea Coliseului și a Termelor lui Caracalla și care capătă o patină rozceai și cihlimbariu-roșcată) o materie ideală pentru fațadele sale de biserici și palate, pentru bazinele sale căptușite și cascadele de scări ; ea va spoi cu lapte de var alb, galben delicat, ou de rață, cărămizile și mortarele marilor mănăstiri bavareze și austriece, va înconjura cu pilaștri de lavă gri pasta de nalbă albă a palatelor napolitane și se va distra în Spania, cizelîndu-și în granit decorurile de operă comică unde, printre vasele curbate împodobite cu trandafiri, madonele își perpetuează figurile lor îndurerate sau surîsul lor fugar (31).

---

* „Trompe l'oeil" — gen de pictură amăgitoare, producătoare de iluzie.

Visul devine delir, ajungem în cele din urmă la teratologia Sfîntului Ioan Nepomuciamul din Munchen, a palatului Marchizului de Dos Aquas din Valencia; în dominioanele spaniole și portugheze, mitologiile aztece și dravidiene, pădurile virgine ale Amazonului și Ceylonului intră în „rezonanța morfologică, grefîndu-și fecunditatea lor dobordantă pe ornamentația iezuită, fără a uita de Ocean care, după ce și-a epuizat rezerva lui de delfini și cochilii Saint-Jacques, știrnește din adîncurile lui caracatițe, meduze, melci enormi în care se pitulează capele întregi sau care inspiră franciscanilor misiunilor californiene turnul din Guadelupa a cărui întreită curbură, imitînd pînza umflată a unui catarg plin de vele, sugerează echipamentul unei fregate mistice către „Mar Incognida" de dincolo.

Numai prin plictiseala „publicului", reacția naturală contra îndelungatei tiranii a unui stil, aspirația periodică și foarte ușor de înțeles în acest caz către simplitatea liniilor a pierit această fază barocă care a știut să unească la virtuozitatea ei matematică fantezia cea mai dezordonată; ea a antrenat în naufragiu și stilurile derivate din alte valuri, mai mult sau mai puțin decalate, din Renașterea a doua; sîntem istoviți de spirale, de volute, de arcurile ostentative care se răsucesc pe case, mobile, postișe, visăm, ca spre anul 1450, linia, planul, bolta plină. Antichitatea revine la modă cu săpăturile de la Herculaneum, descoperirea Pompeiului (1748); tot puritatea antică, sau ideea pe care ne-am făcut-o despre ea, este aceea care ne va veni, încă o dată, în ajutor. Piranese îi insuflă lui Robert Adams, odată cu o scînteie din pasiunea lui pentru măreția arhitecturală a Romei antice și gustul lui pentru documentul analizat pe loc; tînărul scoțian va studia la Spalato resturile uitate ale palatului lui Dioclețian în incinta căruia s-a încadrat un oraș și, după ce și-a asimilat, la Veneția, învățămintele și spiritul lui Palladio, s-a întors în Marea Britanie cu hotărîrea ambițioasă de a regenera arhitectura și arta decorativă a țării sale, redîndu-le claritatea și măsura proporțiilor antice.

În Franța, aceleași reacții au adus un ideal și rezultate analogice; tot maestrul din Vicenza și Michelangelo-ul potolit

din Palatul Senatorului l-au inspirat pe Gabriel (32)* tot vasele, candelabrele, bronzurile scoase la lumina zilei prin noile săpături sau desenate de Piranese**, Flaxman*** și elevii lor, din colecțiile papale, sînt acelea care au procurat liniile simple, motivele grecești sau „etrusce" ale stilului Louis XIV.

Rareori a fost mai bine realizat un program estetic ca acela al lui Robert Adams****; el a știut să introducă în proporțiile caselor sale orășenești și sătești și mai ales în decorația lor interioară o armonie a cărei notă dominantă este puritatea. Frații Adams au reabilitat în chip strălucit onoarea Renașterii engleze și școala lor a avut, în special asupra stilului caselor de țară, o influență foarte mare în străinătate, care a coincis cu voga grădinilor englezești; descoperim reflexul ei și în porticile rezidențelor „coloniale", în Virginia sau în Noua Anglie și în multe palate și castele mici rusești din epoca Ecaterinei a II-a și a lui Paul I. În baza acestei inspirații palladiene și a actului de confesiune estetică ce însoțește concepția sa. Neoclasicismul lui Adams și Gabriel (Petit-Trianon, Hotel de Crillon și Oarde-Meuble) trebuie considerat în chip logic ca făcînd parte din Renaștere (33); acesta este, odată cu ultimele încercări de compoziție armonică, ultimul ecou, foarte limpede, al esteticii umaniste și al sintezelor platonice din Quatrocento.

După aceasta a venit sfîrșitul, dacă nu al arhitecturii europene, cel puțin al elanului ei creator; intrăm în marele bazar al secolului al XIX-lea.

„Renașterea moare la sfîrșitul secolului al XVIII-lea, cu un stil imitativ neo-grec și un stil neo-gotic" (G. Scott, *op. cit*).

Gustul pentru antichitate nu a slăbit, ci din contră dar reconstituirea analitică, în spiritul lucrărilor conștiincioase ale unui Winckelmann, înlocuiește sinteza creatoare, ideea; se crede că, prin detalii exacte, se poate reconstitui anticul, ca un mozaic. Vignon construiește La Madeleine, se fa-

---

* Gabriel Jaques A, arhitect francez constructorul Trianonului de la Versailles. 1698—1782.
** Piranese G.B. arhitect italian, 1720—1778.
*** Flaxman John sculptor englez neoclasic, 1755—1826.
**** Adams Robert, medic și chirurg englez, 1791—1875.

bricâ doric la Londra şi în Germania, Klenze, Schinkel* acoperă Münchenul şi Berlinul cu temple greceşti; acestea sînt începutul şi ingrata adolescenţă a şcolii arheologice în arhitectură (34), domnia decalcului şi pantografului.

În curînd se va copia nu numai anticul, ci şi goticul, şi Renaşterea şi „maurescul", şi Louis XIV ... Legătura dintre arhitectură şi matematici în general, spiritul geometric în special, este complet ruptă. Acum se fac „stiluri"; neo-renaissance, neo-Louis XIV şi hibrizii lor bastarzi infestează la Rio-de Janeiro, la Bucureşti, la Tokio ca şi la Paris (35). În jurul lui 1900 nu mai avem o simplă decadenţă, ci chiar dispariţia arhitecturii sub aspectul ei de creaţie vie; iar remediul încercat cu „arta nouă", cu pretenţiile ei de ornamentaţie organică sau floralâ şi cu totala ignorare a dinamicii vieţii, pare chiar mai rea decît răul; simbolurile ei sună tot atît de găunos ca şi spaţiile alegorice ale şcolilor oficiale. Să nu uităm de stilul „casino" care, la fel cu stilul super-Louis XVI cu aspect de cofetar, înaugurat sub soarele Expoziţiei Universale din primii zori ai secolului XX, reprezenta o mişcătoare reacţie contra gresiilor roşietice, vitraliilor întunecate, a feroneriilor pictate din epoca gazului. Omul a fost, într-adevăr, zdrobit esteticeşte de prima fază a maşinismului şi impunerea apăsătoare a acestuia în toate manifestările producţiei, transporturilor, vieţii în comun. Am avut impresia unui iremediabil divorţ între frumuseţe şi viaţa modernă; am crezut că gările, uzinele, cartierele muncitoreşti, decorurile erau condamnate şi, odată cu ele, şi omenirea, la o slutire perpetuă, la un spleen cu miros de funingine şi de ţigară udă, din care încercam în zadar să scăpăm prin casele închise ale naturalismului, cu ochii împăienjeniţi de reginele lui Stuart-Merril sau de La Trappe a lui Durtal.

Dar epoca gazului a trecut şi, după ea, pe nesimţite, aceea a fierăriei sărăcăcioase, cu vopseaua ei spălăcită, cea a electricităţii şi a betonului armat le-a luat locul.

Şi aici s-a produs un fenomen paradoxal: tocmai din sectorul constructorilor de uzine, de docuri, de poduri, al slujitorilor austeri ai industrialismului distrugător de vise, par să selipească acum zorii învierii pentru arhitectura moartă.

---

* Arhitecţi germani L. Klenze 1784—1864, Schinke K. Fr. 1771—1841.

În lupta lor cu problemele concrete în care se cerea să se constrîngă spațiul, masele și presiunile, în care diagramele staticei grafice, ecuațiile diferențiale ale mecanicii aplicate determinau direcțiile și grosimile vertebrelor de oțel sau, puțin cîte puțin, despuiate de orice placaj, se afirmau numai necesitățile structurale, inginerii au văzut izvorînd din mîinile lor volumele pure și deschise, profilurile armonioase uitate de multă vreme. Mai ales în America, amploarea concepției, virilitatea execuției, eliminarea oricărui element de prisos, deschisa afirmare a scopului au produs edificii sau structuri care s-au impus atenției prin simplitatea lor, prin puterea lor și — lucru la care nu se gîndise nimeni mai înainte — prin frumusețea lor arhitectonică. Ochiul a încercat, privindu-le, o plăcere de mult timp absentă în contemplarea construcțiilor moderne, încît a fost nevoie de o reeducare de mai mulți ani pentru a recunoaște că era, într-adevăr, vorba de o plăcere estetică și că seninătatea care se degaja din cutare silozuri canadiene, din cutare sau cutare uzină din Chicago sau Detroit era aceeași ca și aceea care emană din mormîntul lui Cecilia Metella, din bazilicile romane, că simbolismul vibrant al marilor poduri de oțel, care răsar de-o parte și de alta a estuariilor americane se datorește aceluiași adevăr dinamic care ne emoționează la bolțile și contraforturile catedralelor gotice.

Traversînd înaltele platouri aride ale necesității matematice, inginerii, fără să-și dea seama, au readus adevărul în sînul Academiilor ; în preajma zeului lor crud, al molochului distrugător de vise evocat mai sus, masca de fumigine și flăcări s-a risipit și, ca prin minune, a reapărut surîsul lui Apolio.

Se pare că lecția a fost înțeleasă ; în prezent există și în Franța (36) ca și în Statele Unite și în Germania o școală nouă care recomandă întoarcerea la sinceritatea volumelor și liniilor. Foarte judicioasă dealtfel, ea nu pretinde deloc să identifice pentru totdeauna construcțiile pragmatiste ale inginerului cu creațiile platonice ale arhitectului. Cubismul său iconoclast, după ce i-a pus acestuia din urmă în față adevărul geometric în meditatea lui liniștită, însă nu și neplăcută, după ce i-a reamintit cu brutalitate că o casă este o „mașină de locuit" care trebuie să se adapteze în chip sincer

condițiilor materiale și sociale ale epocii noastre, îi prezice că această disciplină purificatoare îl va pune din nou în situația de a face operă de creator, atît în organizare, în traseul regulator al ansamblului și al părților, cît și în modelarea și detaliile ornamentale.

Unei faze de un purism ortogonal riguros (37) îi vor urma, fără îndoială, reacțiile curbilinii cu dinamism morfologic, eventual cromatic, mai expresive ; aceste oscilații pendulare între ascetism și bucuria de a trăi, între introversiune și extroversiune, pentru a folosi terminologia freudiană, care apar adesea în stările sufletești ale indivizilor, au însoțit întotdeauna manifestările artistice, intelectuale, religioase ale popoarelor sau grupurilor care au aparținut aceleiași civilizații. Să dorim numai, împreună cu autorul lucrări *Ad Quadratum*, ca în viitoarele-i avataruri, atît acelea inspirate de la cub, prismă, Chicago, Cuzco sau Ninive, cît și acelea în care, dionisiacă sau plăcută, va fi recurs la arta khmeră, la baletul rusesc sau la Dada, arhitectura viitorului să nu mai uite că „Ars Sine Scientia Nihil" pe care, de mai bine de cinci secole a pronunțat-o un „magister lapidum" gotic în fața edililor din Milan ; nu este vorba atît de știința tehnică care permite să se controleze posibilitățile mecanice de existență și de durată ale concepțiilor arhitecturale și de a realiza (dealtfel aceasta n-a lipsit niciodată), cît de știința abstractă a spațiului, singura care ne face să obținem, în plenitudinea sa, sensul raporturilor armonioase.

Am încercat să schițăm tocmai această teorie a împărțirilor și a modulărilor spațiului (linie, suprafață, volum) sub aspectul lor de generatoare sau elemente formale observate în natură, anorganică sau vie, pe de o parte, și în produsele de artă, mai ales ale arhitecturii, pe de alta; este totodată, dacă vreți, și o încercare de a racorda la marea sinteză (aceea care sub denumirea abstractă de teorie a grupurilor, are ca scop, după definiția lui Rougier, „căutarea și studierea invariantelor statice și funcționale pe care le procură datele percepției senzoriale"), la sistemul lumii considerate sub raportul „structurii funcționale" a fenomenelor, o teorie estetică a structurii armonioase.

Am întîlnit, chiar de la bun început, căutînd maniera cea mai generală de a efectua o împărțire simetrică, adică

de a stabili o proporție, apoi în studiul creșterii și morfologiei ființelor vii, mai ales în botanică și la scheletul omenesc, o anumită constantă sau proporție „invariantă" cunoscută de cei vechi, intuită de gotici și redescoperită, ca adevăr logic, la începutul Renașterii care, fie direct, fie în temele derivate, ușor de explicat prin simetria pentagonală sau prin analiza dinamică a suprafețelor, dă naștere unui joc de modulații armonice de o suplețe și de o varietate infinită ; tot ea este aceea care pare a ne da cheia pasajului enigmatic (interpretat just de Pacioli) în care, în *Timeus*, dodecaedrul este citat ca simbol al armoniei cosmice.

Și în acest ciclu mediteranian ale cărui concepte de proporție și euritmie au constituit aporturile lui caracteristice în arhitectură, am găsit, la începutul fiecărei perioade mari de creație artistică transcendentă, în traseul și modulațiile edificiului celui mai remarcabil, rămas pentru a simboliza și perpetua idealul rasei sau al epocei, chiar acest acord, transmis ca un leit-motiv al unei simfonii misterioase, de la Marea Piramidă, la templele din Agrigente, de la Parthenon la Notre-Dame.

NOTE

(1) *Perhaps the oddest thing about modern science is its return to Pythagoreanism* (Bertrand Russell, *The Nation*, 27 septembre 1924).

(2) Principiul identității sau al noncontradicției (atribuit lui Parmenide din Eleea, născut către 570 î.e.n. și scos în relief de Platon, în *Parmenide*, *Sofistul* și *Timeus*, „ceea ce este, este" sau, amplificat, „Ceea ce este nu poate, în același timp și sub același raport, să nu fie") este prima idee logică, sezisată de inteligență, îndată ce și-a conturat noțiunea *existenței* sale, a *ființei* ; ea poate fi luată ca punct de plecare al unei ordonări riguroase a teoriei cunoașterii, fie punînd-o ca axiomă consecventă la constatarea cartesiană : „Cuget, deci exist" (sau, mai curînd : „este ceva care gîndește..."), fie, într-un clip pur „logistic", făcînd din ea definiția „ficțiunii logice" a cuvîntului) *ființă*.
Noțiunile de individualitate, entitate, identitate, în această desfășurare logistică sînt anterioare celei a „numărului unu" ; noțiunea negației, a neființei, elucidată prin amplificarea principiului identității este anterioară celei a „numărului zero" ; cea de dualitate, sugerată de disjuncțiunea între entitatea gînditoare, subiectul, „eul" și restul universului, obiect al percepției, anterioară celei a „numărului doi". Aceasta are im-

portanță pentru a înlătura petițiile principiului care pare, la prima vedere, a alunecă în definițiile notei următoare.

(3) Iată o mostră a metodei: Calificăm ca echivalente două ansambluri de așa natură încît fiecărui element al unuia să putem face să-i corespundă un element, și unul singur, din celălalt (corespondența univocă și reciprocă).
Apoi definim, ca „număr cardinal" al unui ansamblu, caracteristica commună tuturor ansamblurilor care-i sînt echivalente; îl mai numim și „putere" (definiția lui Russell, și mai „logistică", spune: numărul cardinal al unui ansamblu sau al unei clase, este clasa claselor care-i sînt echivalente). Puterile ansamblurilor infinite (cele ce pot fi echivalente uneia dintre părțile ei proprii, să se reflecte în ea, după o imagine a lui Russell) corespunzînd cardinalelor „transfinite" ale lui Cantor sau seriei „aleph-ilor", printre care vom remarca pe aleph zero: putere a ansamblurilor infinite numerabile (toate echivalente, exemple: seria numerelor întregi prelungite indefinit, seria tuturor numerelor fracționare raționale între 0 și 1, sau între 0 și infinit, seria tuturor numerelor algebrice), aleph unu: puterea continuului (exemplu: ansamblul tuturor punctelor pe un segment de dreaptă, al tuturor punctelor din plan și din spațiu, ansamblul tuturor numerelor transcendente), aleph doi (putere de ansamblu a tuturor funcțiilor discontinui) etc., aceste puteri consecutive fiind legate prin legea iterativă: 2 aleph n = aleph $(n + 1)$.
Puterile ansamblurilor finite sînt numerele întregi naturale (1, 2, 3, ...); numerele fracționare algebrice, reale, complexe se definesc apoi ușor ca clase de cupluri sau clase de clase, pornind de la numerele întregi.
Conceptul de număr ordinal este inspirat de alt aspect al raporturilor logice posibile între ansambluri diferite: într-un ansamblu dat, se consideră maniera în care sînt grupate, ordonate, unele în raport cu altele și denumim „asemănătoare" două ansambluri bine ordonate (sau serii), în așa fel încît orice relație de ordine între doi termeni oarecare ai unuia să existe și între doi termeni corespunzători din celălalt: „tipul de ordine" caracteristic unei serii (și tuturor seriilor care-i sînt asemănătoare), se va numi numărul său ordinal. Pentru colecțiile finite, un singur număr ordinal corespunde unui ansamblu dat și simbolurile sau numerele cardinale și ordinale coincid; nu tot așa este în cazul mai general al colecțiilor infinite, unde aceleiași puteri cardinale transfinite îi corespund o infinitate de tipuri de ordine posibile. Cel mai mic dintre ordinalele transfinite, W_0, este tipul de ordine al seriei inductive de numere naturale (1, 2, 3, 4, 5, ... n, ...) prelungite la infinit. Acest mod de a plasa, chiar de la început, ansamblurile infinite ca obiecte normale ale cunoașterii și de a deduce apoi, ca pe niște cazuri foarte particulare care se aplică la seria modestă de colecții finite, legile aritmeticii și analizei, este de o îndrăzneală epică pe care n-a acceptat-o încă excavatorul tuturor matematicilor. Însă armătura logică a metodei este inatacabilă și este greu să ne imaginăm astăzi teoria funcțiilor sau topografia „Marelui Continuu" lipsite de metodele de explorare introduse prin încoronarea boardelor transfinite.

(4) „Spațiul euclidian nu este decît un grup de transformări" (H. Poincaré). Geometria ordinară este teoria invarianților grupului de deplasări euclidiene și orice geometrie este studiul proprietăților care rămîn invariante

în raport cu un anumit grup de transformări (topologia, geometria proiectivă și geometria euclidiană corespund cu trei grupuri fundamentale; fiecare studiază proprietățile invariante ale unuia din aceste grupuri).

(5) Teoria grupurilor este, ca să spunem așa, toată matematica, despuiată de materia ei și redusă la o formă pură" (H. Poincaré).

„Pe această intuiție grandioasă a universurilor spațiale simbolice se edifică concepția ultimă și finală a matematicii occidentale și spiritualizarea teoriei funcțiilor în teoria grupurilor" (Oswald Spengler).

(6) Funcțiunea propozițională: funcția care devine o propoziție cînd substituim „variabilelor" care figurează în ea, entitățile sau clasele determinate. Exemple: „X este un om" — „orice A este B" etc. Orice ecuație algebrică este și o funcție propozițională.

(7) Fără voia noastră sîntem mînați spre următoarea dilemă: sau să distingem, asemeni cugetătorilor antici, în euritmia logică a Cosmosului gîndirea „Marelui Ordonator" sau, ca cei mai avansați dintre matematicienii post-einsteinieni care, uimiți de luminoasa armonie a ultimei lor sinteze, încep să se îndoiască de corespondența ei cu vreo realitate exterioară, să presupună că acest univers hamiltonian, de tensori și invariante, în care materia a devenit epifenomen, nu este, la urma urmei, decît o simplă proiecție a activității creatoare a gîndirii umane, croiala unei lumi exterioare necognoscibile sau chiar imaginare, urmînd categoriile logice preexistente în conștiința gînditorului. Pentru a rezolva factorul comun acestor două puncte de vedere printr-o formulă la fel de prudentă ca și punctul de plecare al epistemologiei carteziene: „Undeva există armonie". În Asia îndepărtată, filosofia sectei buddhiste Zen, bazată direct pe cercetarea concordanței dintre eul gînditorului și armonia cosmosului, își imprimă caracterul său original, o fuziune de renunțare stoică și de fervoare estetică, cult al frumuseții și onoarei, cu cinci sute de ani de colectivism aristocratic.

(8) „Acestea nu sînt ansambluri sau elemente materiale pe care metoda noastră științifică le observă în natură, ci, mai curînd, coincidențe spațiu-timp ... Cunoașterea lumii pe care o avem noi, este o cunoaștere de formă și nu de conținut. Noi nu cunoaștem decît relații și substratul necunoscut al lumii ar putea fi tot așa de verosimil substanța conștiinței noastre ca și, de exemplu, o constelație de electroni" (J. Johnstone, *The Mechanism of Life*, London, 1921).

Această sinteză voit formalistă care, determinată de principiul lui Hamilton, permite matematicianului să „gîndească" logic universul fizico-chimic, obiectul percepției, legile și avatarurile lui, nu se laudă cu explicarea conștiinței care percepe; el furnizează, din contra, prin însușiri principiul său director, utilizat drept criteriu, o dovadă riguroasă a transcendenței vieții (cap. V). Însă în înveliș, urma, umbra materiei, atît a celei anorganice cît și a celei vii, percepută ca formă, structură sau ritm, numerele reapar, și am aflat astfel că anumite numere, raporturi, reflexe, notații nu aparțin decît vieții.

(9) „O invariantă este un lucru care, atunci cînd se modifică alte lucruri legate de ea, ea însăși rămîne neschimbată; și schimbarea ..., este reprezentată în logică (deci și în matematică) cu ajutorul relațiilor pe care ...matematicienii le numesc transformări" (C.J. Keyser, *Mathematical Philosophy*).

„Mereu pas pe calea progresului în arte, științe sau filosofie constă virtualmente fie din descoperirea invarianților unui anumit grup de transformări, fie a grupului de transformări care lasă unele lucruri neschimbate" (*Ibidem*).

„Există în fluxul senzațiilor invariante care sînt ceea ce e fix în varianta senzațiilor în funcție de timp sau în funcție de unele față de celelalte; acestea sînt „invariantele funcționale", care nu sînt altceva decît „legile naturii" (Rougier).

Calculul diferențial absolut sau analiza tensorială, făcut celebru prin aplicarea genială pe care i-a dat-o Einstein, este o ramură matematică a teoriei logice a invariantei.

Printre ultimele aplicații ale teoriei grupurilor să semnalăm opera lui Keynes* despre calculul probabilităților. Și îmi voi permite să citez o frază de Paul Valéry care arată că putem fi ispitiți să proiectăm puterea lumină a noii metode nu numai asupra Mayei lumii exterioare, ci și asupra subiectului inițial al cunoașterii: „S-ar fi putut scrie cu totul abstract că grupul cel mai general din transformările noastre, care cuprinde toate senzațiile, toate ideile, toate judecățile, tot ceea ce se manifestă *intus* et *extra* admite o invariantă", *(Introduction à la méthode de Leonard de Vinci. Notes et digressions)*.

(10) Să-l citățm pe Novalis: „Orice metodă este ritm; suprimați ritmul din univers și veți suprima universul. Fiecare om are ritmul său individual. Algebra este gîndire; simbolul ritmului este geniul".
Flaubert: „Legea numerelor domină deci sentimentele și imaginile; ceea ce credem că este în exterior este absolut cinstit interiorul " (Citat de contele Keyserling în *Das Gefüge der Welt*).
Și Bourdelle**: „Arta este o algebră voalată care ia zilele celor ce ridică vălul ei" *(La Matière et l'Esprit dans l'Art)*.

(11) Aplicarea conceptului de proporție la ritmul limbii (mai ales la cel al limbajului ritual la puterea a doua, care este poezia) nu face parte din cadrul acestui eseu. Voi cita totuși o definiție provenind de la profesorul Somenschein, directorul laboratorului de fonetică experimentală al universității din Londra (în *What is Rythm*, Blackwell, ed., Oxford, 1925) și sugerată autorului ei prin seriile de măsuri fonetice efectuate pe limba vorbită: „Ritmul, spune el, este acea proprietate într-o suită de evenimente în timp care produce asupra spiritului observatorului impresia unei proporții între duratele diverselor evenimente sau grupuri de evenimente a căror suită este compusă". Măsurile fonetice care fac obiectul experiențelor sale sînt obținute cu un instrument (kymograf) care înregistrează, în timpul recitării unui fragment de poezie sau de proză, duratele comparate ale fiecărei silabe. De exemplu, versul lui Tennyson:***

„The long light shakes across the lakes" dă suita duratelor silabice (12—31—27—45—7—34—9—55). Principiul experimentării pare fecund: definiția are avantajul de a sugera corelațiile structurale între ritmurile

* Keynes John Maynard economist englez, bibliofil și om de artă, 1883—1946.
** Bourdelle Émile A. sculptor și pastelist francez, 1861—1929.
*** Tennyson A. poet și scriitor englez, 1809—1892.

poetice, muzicale și plastice. (Citatul și exemplul sînt împrumutate din articolul de fond al lui „Times Literary Supplement" din 10 sept. 1925.)

(12) *Der Untergang des Abendlandes.*

(13) „Matematicile sînt o artă veritabilă, alături de artele plastice și de muzică. Ele sînt legate mai ales de marile arhitecturi, dorică, gotică etc. Arhitectura marilor temple egiptene constituie un tratat mut de geometrie ... și analiza matematică este, în chip invers, o arhitectură de cel mai mare stil" (*op. cit.*).
Novalis (sau poate că Schelling?) spusese mai demult: „arhitectura este o muzică înghețată". Modulația exterioară a absidei Sf. Petru îmi dă totdeauna o senzație, aș spune aproape o auditie, muzicală directă.

(14) *Mathematik und Baukunst als Grundlagen Abendländischer Kultur*, colecția Vieweg, caietul 53.
Nu știu dacă doctorul Geilen a avut cunoștință de lucrările lui Hambidge și Lund, dar următorul extras din lucrarea sa arată că ajunsese la aceleași concluzii:
„Proporțiile planurilor și elevațiilor templelor grecești sînt împrumutate fie de la acelea pe care le găsim în triunghiul echilateral sau în hexagrama ce rezultă din dublarea lui, fie din raporturile liniare ale pentagonului regulat și al pentagramei, adică figura secțiunii de aur; aceasta poate fi considerată, de asemenea, din punct de vedere pur matematic, ca linia dreaptă cea mai perfectă, putînd conta ca simbol al celei mai înalte armonii, de unde genul de putere cvasi-miraculoasă care i-a fost atribuită pe vremuri. Figura plană a pentagramei este intim legată de cel mai desăvîrșit din cele cinci corpuri regulate platonice. Trebuie să remarcăm că în cristale, care reprezintă produsele ei anorganice cele mai realizate din punctul de vedere al formei, natura nu lese din figurile careului și hexagonului și, pentru o rațiune matematică (legea indicilor rationali; cf. cap. V din prezenta lucrare), nu poate să iasă din ele. Cu atît mai demn de remarcat este că proporțiile corpului omenesc împlinit par a fi modulate pe ritmul secțiunii de aur, adică pe raporturile ce se găsesc în pentagramă. Se pare că grecii au cunoscut acest secret al frumuseții formelor care a fost redescoperit în Renaștere ... și au folosit această „secțiune de aur" nu numai în reproducerea corpului omenesc și în ... toate templele, ci, s-ar spune, chiar în cele mai mici amănunte ale obiectelor afectate serviciului din temple..."

(15) Sfînta Sofia a fost construită în cinci ani, de la 532 pînă în 537, sub domnia lui Justinian. Este bine să nu uităm că una din experiențele cele mai importante pentru arhitectura europeană a fost făcută la construirea palatului lui Dioclețian de la Spalato (terminat către 305 e.n.), în care arcurile pornesc pentru prima dată direct din capitelurile coloanelor, fără interpunerea pseudo-arhitravelor. Cu turnurile lui octogonale și cu imensa sa „clausură" cu arcade boltite care dominau marea, palatul lui Dioclețian a anticipat, dealtfel, cu opt secole epoca lui.

(16) Să ne mai amintim că bolta gotică, care eliminä arcul de cerc din secțiunile longitudinale sau transversale (arcuri formeret și dublouri) îl introduce în nervurile diagonale care, în bolțile romane și romanice, erau arcuri de elipsă (intersecții dintre două nape cilindrice ortogonale).

(17) Paul Frechter, *Die Tragödie der Architektur*, M. Lichtenstein, Ed. Jona, 1921.

Această operă analizează cu perspicacitate modul în care arhitectura, în diversele ei perioade, a considerat și tratat volumul, în special volumul interior, resimțit și exprimat din interior spre exterior. „Arta gotică, spune el între altele, este exteriorizarea cea mai intensă a arhitecturii creștine însă, în fond, ea nu mai are nici o legătură directă cu elementul caracteristic oricărei construcții, cu volumul; primul ei rezultat este, într-adevăr, suprimarea echilibrului static al coordonatelor sale, deci suprimarea tendinței „cubice" ... Este stilul cel mai transcendent ce s-a putut realiza vreodată ... Producția gotică se înalță, în chip natural, ca o colonie de madrepori și constituie în același timp și o realizare structurală de un rafinament nemaiauzit ca tehnică și calcul ... un schelet matematic transformat în piatră; însă voința ei animatoare este un misticism proiectat dincolo de limitele gîndirii logice, o incursiune în straturile iluminate ale sufletului în care însuși Dumnezeu este „trăit" în senzație pură, înaintea oricărei percepții intelectuale". Iată, tot referitor la gotic, părerea unui arhitect englez, puțin suspect de parțialitate, deoarece este pe de-a-ntregul cucerit de Renaștere și acest pasaj este extras dintr-o carte, dealtfel remarcabilă, consacrată glorificării „umanismului" în arhitectură.

„În nici o arhitectură din lume nu se manifestă atît de multe trăsături care să aibă un scop atît de evident structural. Numai stilul grec putea să demonstreze o concepție atît de structurală, însă pentru o generație interesată de stabilitatea mecanică, arhitectura gotică are superioritatea de a fi construită mai curînd dinamic decît static, de a fi, prin urmare, totodată, și mai îndrăzneață și mai rafinată, un triumf atît al științei cît și al romantismului" (G. Scott, *The Architecture of Humanism*).

(18) Notre-Dame, îndeosebi, conține în traseele ogivelor sale și ale rozetelor sale un traseu absolut mat, ca să vorbim ca Spengler, al relațiilor geometrice dintre cerc și poligoanele ce se pot înscrie.

(19) „În arta gotică, de la elementul cel mai mic pînă la cel mai mare, totul are o semnificație, cînd accesibilă, cînd ascunsă. Ceea ce cerea compoziția armonică antică în ordonanțarea vizibilă, numărul și măsura, este aici indicat prin simboluri de factură pitagoreică; o mistică a numerelor, cînd subtilă, cînd viguroasă, parcurge și determină ansamblul catedralelor gotice. Între toate proporțiile este întrețesut un joc de raporturi invizibile, a căror reprezentare aritmetică destăinuie inițiatului imaginea adevărurilor eterne care duc la mîntuire" (P. Fechter, *op. cit*).

(20) Cf. *Le Songe de Polyphile*.

(21) „Spiritul latin se întorcea spre studierea istorică a artei sale, spre Grecia. El descoperă acolo o formă nouă care să depășească limitele anorganicului, drumul către lumină în structura corpului omenesc. Am ajuns astfel la punctul inițial al Renașterii. În acest mod, latinul este condus prin spiritul său logic și prin mijlocirea științei grecești la matematici și redescoperă legea structurii corpului uman în pentagramă și în secțiunea de aur" (Dr. Geilen. *op. cit.*).

(22) Pentru a ilustra raza de acțiune a curiozității intelectuale care insufleția creierele din primul val al asaltului humanist, să amintim că Pacioli, care l-a însoțit pe Leonardo, cu ocazia celei de-a doua călătorii la Veneția, pentru a-l ajuta să studieze apărarea cetății dogilor contra unui presupus atac din partea turcilor, publicase în 1494 primul tratat de contabilitate

comercială, *Tractatus de Computis et Scripturis*. Cu doi ani mai înainte (1492, Alexandru Borgia obținea tiara pontificală, Columb acosta în Lumea Nouă), Pier della Francesca își imprimase tratatul său despre cele cinci poliedre platonice.

(23) *Vers une Architecture*, éditions Crès.

(24) Detaliu curios: a existat, în această civilizație strălucitoare și puțin cunoscută din bazinul oriental al Mediteranei, între sec. I și III al erei noastre, evocată în capitolul precedent, o înflorire analoagă a stilului „ciptic". Ruinile din Petra, orașul roz tăiat în stînca deșertului arab și micul templu al lui Venus de la Balbeck sînt niște anticipații surprinzătoare ale frontoanelor și turlelor lui Borromini (mă gîndesc cu privire la templul din Balbeck și fațada lui San-Carlino).

(25) Putem defini barocul italian ca faza a doua a arhitecturii Renașterii, care renegă conștient criteriul lui Serlio*: „Printr-o eroare înțeleg ceea ce este contrar preceptelor (acestea cuprind „canonul") lui Vitruviu", și care își rezervă toată libertatea în proporțiile respective ale elementelor ca și în compoziția ansamblului.
Bramante, Rafael și San Gallo sînt, printre arhitecții romani, singurii care nu se încadrează în această definire *lato sensu* a barocului. Cu tot efectul clasic al trasee lor sale clare și înrudirea lui spirituală cu precursorii venețieni care, în palatul Dario și în *curtea* palatului Contarini del Bovolo au egalat, cu o grație și mai pură, puritatea lui Bramante; Palladio a fost un inovator îndrăzneț și sincer „baroc" în compoziția multora din vilele sale rustice.

(26) În Franța, în afară de cîteva excepții, în provincie, barocul n-a constituit niciodată un stil spontan, ci un import de școală, un exercițiu academic, exalînd răceala sumbră legată de acest gen de pensum**. (Exemplu: Saint-Paul din Paris.)

(27) Întîmplător marii luthieri italieni: Maggini, Amati, Guarnerio, Stradivarius*** par să fi aplicat conștient geometria pentagramei și a temei secțiunii de aur în traseul viorilor lor inegalabile; trimit pe cititorul pe care l-ar interesa acest amănunt la diagramele care însoțesc articolul intitulat: *Der Goldene Schnitt, das Geheimnis der alten italienischen Geigenbauer*, publicat de Max Möckel în numărul din 1925 al revistei Europa.

(28) În una din primele manifestări „regionaliste" ale barocului, faza „manueline" din Portugalia sau chiar cea gotică și barocă se întrepătrund, fără tranziție clasică, orgoliul epopeei maritime lusitane face să se grefeze direct pe vegetația fulminantă a palatelor-mănăstiri din Batalha, Cintra, Evora, fauna oceanului; în biserica Navigatorilor, clădită în Tomar pentru Cavalerii lui Christos, Templierii mării, caravele și sirene, delfini și hipocampi, plutesc pe efloreșcentele alge și pe corali, încadrate de lanțuri și funii de piatră, dominate, din undă în undă, de sferele concrice ale dinastiei d'Aviz.

(29) Diferențierea leibniziană a volumelor, simbolismul cinematic al arcurilor de spirală sau elipsă a întrîndurilor și ieșindurilor care nu au decît puțin

* Serlio S. arhitect și teoretician italian, 1475—1554.
** Pedeapsă scrisă dată elevilor.
*** Renumiți constructori de viori devenite rare.

succes în arhitectura franceză se manifestă, din contra, începînd de la regenţă, în mobilierul şi decoraţia interioară; dealtfel, aceasta este, mai curînd, o copie a barocului italian, un stil nou, inspirat mai întîi din meandrele, norii şi vîrtejurile porţelanurilor chinezeşti din secolul al XVII-lea, apoi de formele îndrăzneţe şi delicate ale artei noi din epocile Yung Cheng şi Kien-Lung*.

(30) Grimasă rableiană a palatului Zuccari!

(31) Să notăm aici că poate Spania este aceea care, din toate ţările Europei, a avut întotdeauna (sau, cel puţin pînă la începutul secolului al XIX-lea) simţul natural înnăscut, cel mai sigur, al proporţiei arhitecturale; nici bibelourile din ceramică, nici, mai tîrziu, gongorismele arhitectonice ale şcolii lui Churriguera nu i-au făcut pe arhitecţii iberici să uite de importanta dominantă a volumului; cel mai mic orăşel sau tîrguşor din Estramadura sau Castillia îşi profilează granitul vînăt al caselor lor în îngrămădiri masive a căror sobrietate surprinzătoare prezintă totdeauna armonia sigură a unei entităţi organice.
Este, mai curînd, o intuiţie atavică decît o ştiinţă, dar care nu ne surprinde la o rasă la care însuşi limbajul are conturul viril al unei arhitecturi.

(32) Să ne amintim că prima etapă arhitecturală a neo-clasicismului francez, numit în genere stilul Ludovic al XVI-lea, datează, în realitate, din regimul precedent; amănunt curios, Doamna de Pompadour a fost aceea care a determinat un anumit număr de artişti francezi să-l însoţească pe fratele ei cadet la Roma, pentru a căuta acolo elementele unei înnoiri, unei purificări a artei prin izvoarele antice.

(33) Aceasta este, dacă vreţi, a treia Renaştere.

(34) Executarea unui edificiu public sau religios, într-un stil istoric sau arheologic nu constituie o crimă în sine şi nici, numaidecît, o mărturie de neputinţă; însă, foarte greu de realizat, ea mai cere, pe lîngă erudiţia indispensabilă, fervoarea creatoare necesară, pentru a da viaţă oricărei producţii artistice. Printre rarele exemple reuşite, vom cita, în această ordine de idei, goticul „perpendicular" al Parlamentului englez (1840), interiorul catedralei catolice din Westminster, de concepţie bizantină, cupolele lui Sacre-Coeur din Montmartre, noua catedrală din Liverpool. În America, arhitectul imensei gări Pensylvania din New York, a îndrăznit să reconstituie exact, în marea sală de aşteptare (în travertin, luat chiar de la Tivoli) Tepidarium-ul din termele lui Caracalla: rezultatul constituie una din cele mai frumoase realizări arhitectonice din timpurile moderne. Tot în Statele Unite, mai ales în California, descoperim în zilele noastre cea mai fericită amplasare în exteriorul ca şi în interiorul caselor particulare constituite în ultimii cincisprezece ani, a elementelor structurale sau decorative, împrumutate din stilurile tuturor epocilor şi ale tuturor ţărilor; aceste elemente sînt adoptate în mod inteligent la scopul, climatul, lumina, materialele folosite şi, chiar atunci cînd nu au decît un rol pur decorativ, sînt încorporate discret în suprafaţă sau în volum, ca o cezură, o asonanţă, o rimă, o amănuntire dintr-o compoziţie prozodică.

---

* Kien Lung, împărat chinez din dinastia Ch'ing (1711—1790).

(35) „Arhitectura de astăzi nu mai știe de ceea ce a însemnat începutul". „Arhitectura nu are nimic de-a face cu stilurile". „Arhitecții" acestor vremuri, pierduți în „vinețiile" sterile ale planurilor lor, a frunzelurilor sculptate, a pilaștrilor sau coamelor de casă din plumb, n-au ajuns la conceptia volumelor primare. Nimeni nu l-a învățat vreodată așa ceva în școala de Arte frumoase". „Arhitecții se tem astăzi de geometria suprafețelor". „Arhitectura, fiind jocul savant, corect și măreț al volumelor asamblate sub lumină, arhitectul are obligația de a face să trăiască suprafețele care învelesc aceste volume, fără ca acestea, devenind parazitare, să mănânce volumul și să-l absoarbă spre folosul lor; istoria tristă a timpurilor prezente". Le Corbusier-Saunier, *op. cit.*

(36) „Inginerul, inspirat de legea economiei și condus de calcul, ne pune de acord cu legile universului". „Aserviți strictelor obligații ale unui program rigid, inginerii folosesc generatoarele și acuzatoarele de forme. Ei creează lucruri plastice, clare și impresionante...". „Iată silozurile și uzinele americane, mărețe premise ale epocii noi". „Inginerii americani zdrobesc cu calculele lor arhitectura în agonie. ... Operînd prin calcul, inginerii practică formele geometrice, satisfăcînd ochii noștri prin geometrie și spiritul nostru prin matematică; lucrările lor se apropie de marea artă ... Inginerii fac arhitectură pentru că folosesc calculul ce rezultă din legile naturii și lucrările lor ne fac să simțim armonia ..." (Le Corbusier-Saunier, *op. cit.*).

(37) „Arhitectura vie este aceea care exprimă în chip fidel epoca ei; vom căuta exemple în acest sens în toate domeniile construcției; vom alege acele lucrări care, strict subordonate folosirii lor, realizate spre folosirea judicioasă a materiei, vor ajunge la frumusețe prin dispunerile și proporțiile armonioase ale elementelor necesare care le compun". (August Perret. *L'Architecture vivante*, fascicule d'automne, 1923.)

(38) Dintre zgîrie-norii din Statele Unite, cei mai interesanți sînt aceia în care, fără nici o încercare de stil sau ornamentație, volumele se înfățișează ca niște blocuri pure paralelipipedice cu fețe ortogonale; numai înșiruirea nenumăratelor ferestre rupe prin șirurile lor paralele albeața imenselor planuri verticale, evocînd perspectivele convergente ale unui Piranèse al secolului XX sau pentru a relua din nou, pentru ultima dată, ideea lui Spengler, teoriile halucinante ale numerelor transfinite dintr-o teoremă de-a lui Cantor, casetele numerotate ale „cubului magic" al unui savant bolognez Lucas Gauricus și Farul din Alexandria ar fi concurat în chip onorabil cu zgîrie-norii din New York și Chicago.

În această privință, să nu uităm că, chiar ca dimensiuni, Septizoniul

ESEU
ASUPRA RITMULUI

MATILA C. GHYKA

Essai sur le rythme

Paris, Librairie Gallimard, 1938

Capitolul I

ȘTIINȚĂ ȘI ESTETICĂ

Voi începe succinta expunere a teoriilor dezvoltate în cele două lucrări precedente ale mele printr-o afirmație de ordin sociologic care le rezumă, în același timp, argumentele și concluziile ; anume, că punctul de vedere *geometric* a caracterizat atît dezvoltarea mintală colectivă cît și pe cea individuală a oricărei civilizații pe care o putem numi mediteraneană (pentru a sublinia mai mult rolul Greciei antice, cel al Egiptului și al semiților evrei și arabi) sau occidentală (pentru a cuprinde aportul foarte important al Americii de Nord) ; geometria greacă și sensul geometric, așa cum l-a definit Platon în *Republica*, sînt acelea care (în modul prevăzut de Platon) i-au dat rasei albe întîietatea ei tehnică, tot acest spirit geometric este acela care a făcut să înmugurească și să înflorească arhitectura greacă, arhitectura gotică și toată arta Renașterii.

Simțul proporției, studierea raporturilor și proporțiilor, înlănțuirile proporțiilor, care duc prin „simetria" organizată la „euritmie", sînt la baza esteticii grecești (egiptenii aveau deja simțul geometric, concepeau planul unei opere de artă ca o compoziție geometrică dirijată însă nu ne-au lăsat comentarii explicite în această privință) ; putem adăuga că matematizarea muzicii de către Pitagora și studiul geometric și aritmetic al intervalelor și acordurilor muzicale (Archytas

și Platon) sînt acelea care, la rîndul lor, au făcut să se reverse, înapoi, din muzică, concepția armonică, simfonică în arhitectură și artele plastice.

Să-l citățm aici pe Vitruviu: „Simetria constă în acordul măsurii dintre diversele elemente ale operei ca între aceste elemente separate și ansamblu ... Ca și corpul omenesc ... ea decurge din proporție — aceea pe care grecii o numesc «analogia» — consonanța dintre fiecare parte în întreg ... Această simetrie este reglată de modúl, etalonul de măsură comună (pentru lucrarea respectivă), ceea ce grecii denumesc *symmetria* ... Cînd fiecare parte importantă a edificiului este proporționată în modúlul cel mai convenabil chiar prin acordul dintre înălțime și lărgime, dintre lărgime și adîncime și cînd toate aceste părți își au locul lor în simetria totală a edificiului, obținem euritmia".

Să notăm că această simetrie organizată a lui Platon și Vitruviu n-are nici o legătură cu accepția modernă a cuvîntului (simetrie statică, mecanică, repetarea elementelor identice de o parte și de alta a unei axe sau a unui „plan de simetrie"); sensul vechi, care era încă în cinste la arhitecții gotici, s-a pierdut în cursul secolului al XVII-lea. Și, odată cu cuvîntul s-a finalizat și ideea, spiritul, resortul creator.

Se știe că această amplificare a compoziției geometrice în compoziție simfonică reflectă concepția pitagoreică despre Cosmos (matematică și armonică în același timp) și mistica pitagoreică a numărului; aceea pe care a expus-o Platon în *Timeu*.

Iată, în aceeași ordine de idei, cîteva rînduri din neopitagoricianul Nicomach de Gerasa, care lămuresc pe deplin frazele lui Vitruviu: „Dar, deoarece Întregul (Totul) era o mulțime nelimitată ... era nevoie de o ordine ... or, tocmai decada era aceea în care preexista un echilibru între ansamblu și elementele lui. Aceasta este (cauza) pentru care, în numele rațiunii sale, Dumnezeu, orînduind cu artă, s-a slujit de decadă ca de un canon pentru Întreg (Tot) ... și cauza pentru care ansamblurile și părțile lor își au raporturile lor de concordanță bazate pe ea și orînduite după ea".

Menționarea decadei (a cărei „desăvîrșire" este amintită, de altfel, și de Vitruviu) evocă tocmai aceste speculații în legătură cu „numerele pure" sau arhetipurile numerelor scum-

pe confreriei pitagoreice (1); putem presupune că tocmai această preeminenţă acordată decadei şi pentadei (cinci-ul) precum şi simbolurilor lor geometrice, decagonul, pentagonul şi pentagrama este aceea care îi va conduce pe arhitecţii greci (apoi pe cei gotici) la faptul de a-şi manifesta adesea preferinţele lor pentru traseele care derivă din împărţirea în 10 sau în 5 părţi egale a cercului de orientare, şi să favorizeze folosirea „simetriilor iraţionale" despre care vom vorbi mai jos.

În orice caz, reflexiile lui Platon (în *Timeus* şi *Theetet*) cu privire la proporţii („aualogia") atît între elementele liniare cît şi între suprafeţe şi volume, se acordă în chip clar cu dezvoltările lui Vitruviu în legătură cu rigoarea absolută cu care trebuie să se înlănţuie proporţiile şi ne fac să înţelegem cum din aceste corelaţii, din aceste corespondenţe voite, între elementele lucrării şi întreg, din aceste jocuri de repetare a formelor şi proporţiilor, putea să rezulte „*symmetria*" sau „*commodulatio*" definite mai sus.

Această concepţie simfonică a arhitecturii impunea, pe de o parte, mai multe condiţii matematice însă, pe de altă parte, sugera mai multe posibilităţi creatoare, o alegere mai vastă de soluţii şi, prin aceste legături de „corespondenţă armonică" dintre ansamblu şi părţi, se ajungea, în orice plan, la o creaţie într-adevăr „organică" (2).

Ba, mai mult, acest principiu de compoziţie matematică riguroasă care ar fi putut ajunge la pietrificarea, la cristalizarea planurilor arhitecturale sau decorative, a fost reînviat încă din marea epocă greacă, prin folosirea, de preferinţă la modulii aritmetici simpli (3), a celor pe care Platon îi numea deja „comensurabili în putere" (4) iar Vitruviu „geometrici" (pentru a-i distinge de primii), adică proporţii care decurg din raporturile „iraţionale (incomensurabile) ca $\sqrt{2}$, $\sqrt{5}$, $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ (secţiunea de aur) care, dealtfel, dau, după cum a remarcat-o Jay Hambidge, demonstrînd justeţea expresiei folosite de Platon, înlănţuiri de raporturi şi de proporţii comensurabile (şi organizate „euritmic") între *suprafeţele* rezultaute; proporţiile obţinute astfel au, în plus, avantajul, asupra seriilor statice, că introduc, în mod automat, în locul repetiţiei simple, repetiţiile reglate de legile similitudinii „dinamice", analoage

cu acelea care guvernează pulsaţiile de creştere a organismelor vii.

Folosirea proporţiilor iraţionale, la care au ajuns în chip empiric egiptenii, îndată ce au învăţat să împartă cercul lor director în 4, 8 şi 16 părţi egale (ceea ce le oferea modulul grafic $\sqrt{2}$, raportul dintre diagonală şi latura pătratului), apoi cînd au descoperit construcţia mai complicată care le permitea să împartă acest cerc în 5 sau 10 părţi egale (ceea ce le-a oferit jocul infinit de variat al proporţiilor derivate din secţiunea de aur, raportul dintre diagonală şi latura pentagonului regulat şi dintre raza cercului şi latura decagonului regulat înscris), a fost stimulată la greci prin ideea corespondenţelor morfologice şi ritmice dintre corpul omenesc şi Univers (Platon, *Timeus*); intermediar între „Macrocosmos" şi om, templul reflecta, acorda „euritmiile" lor respective. Corespondenţa armonică Univers-Templu este evocată chiar şi de arhitecţii egipteni (5); acordul analogic Templu — Corp omenesc (în curînd, acesta va fi numit „microcosmos" de către neo-pitagoricienii şi de excentricii lor moştenitori, gnosticii şi cabaliştii, apoi de benedictinii platonizanţi contemporani cu primii arhitecţi gotici) a fost ridicat la principiu de către arhitecţii greci, după cum reiese din pasajele foarte precise ale lui Vitruviu cu privire la aceasta.

Or, în corpul omenesc, care reprezintă, într-adevăr, o simfonie de proporţii, foarte complexă însă (pentru fiecare corp) foarte unitară, ştim că secţiunea de aur şi proporţiile aparente (în special $\sqrt{5}$) revin ca un leitmotiv constant (6).

Corpul omenesc sau microcosmosul a fost, astfel, foarte curînd simbolizat prin pentagramă (pentagonul stelat) care dă o serie recurentă indefinită şi „pulsantă" a puterilor secţiunii de aur $\left(\emptyset = \frac{\sqrt{5}+1}{2} = 1{,}618\ldots\right)$, şi care fusese semnul de recunoaştere al pitagoricienilor ca simbol al vieţii şi armoniei în sănătate (7).

Planşele 73, 74, 75, 76, prezintă scheme grafice care se referă la trei corpuri omeneşti diferite însă îşi au proporţiile (lor) guvernate de tema secţiunii de aur. Schema corpului (unui alt vienez), figurat în planşa 73, este încadrată într-un pătrat (planşa 74 nu face decît să reproducă armătura abstrac-

tă, foarte remarcabilă, din planşa 73) ; celelalte două (75 şi 76) sînt încadrate de un dreptunghi $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (două dreptunghiuri $\sqrt{5}$ suprapuse orizontal) ; în primele două exemple (73 şi 75), ombilicul împarte vertical trupul în raport cu secţiunea de aur, într-al treilea (76) în raport de $\frac{8}{5}$. În cele trei cazuri, înălţimea capului este egală cu distanţa verticală dintre ombilic şi mijlocul corpului (furca).

Prin urmare, nu vom fi miraţi de favoarea acordată trasee-lor care derivă dintr-un cerc director împărţit în cinci sau zece părţi egale, evocînd simbolurile respective ale micro-cosmosului (pentada) sau ale macrocosmosului (decada) şi ajungînd la aceleaşi simetrii „iraţionale" care au ca temă do-minantă secţiunea de aur.

Chiar şi aici, Platon, cel puţin pentru raportul major al corespondenţei „Univers-Templu-Corp omenesc", ne dă în *Timeus* „rebusul fundamental", de astă dată, geometric, semnalînd dodecaedrul ca simbol matematic al armoniei Cos-mosului ; dodecaedrul, de fapt corp regulat (ce se poate înscrie cu 12 feţe pentagonale), reprezintă, printre cele cinci corpuri regulate, amplificarea pe trei dimensiuni a pentagonului şi, ca atare, dă în spaţiu (mai ales sub cele două forme ste-late ale sale, transpunerea pe trei dimensiuni a pentagramei) jocul cel mai bogat de proporţii „dinamice", derivate din secţiunea de aur, ce se poate imagina.

Importanţa, pentru stabilirea euritmiilor geometrice abs-tracte sau arhitecturale, a studierii celor 5 corpuri regulate (sau corpurile platonice), mai ales acela asupra căruia ne-a atras atenţia însuşi Platon (8), şi a proporţiilor care rezultă din combinaţiile lor proiective sau din altele, rămîne la ordi-nea zilei în tot evul mediu, cu utilizarea consecventă, reco-mandată deja în chip discret de Vitruviu, a proporţiilor iraţionale, mai ales a secţiunii de aur.

Avem dovada acestui lucru în fraza lapidară prin care Campanus de Novara (în secolul XIII) aduce omagiu secţiu-nii de aur („*proportionem habentem medium duoque extrema*") ca fiind proporţia care, „într-o simfonie raţională" (adică într-o simetrie „dinamică", cu raporturi iraţionale, dar „co-

mensurabile în putere") acordă în chipul cel mai judicios proporţiile corpurilor platonice.

Însă în epoca arhitecţilor gotici, această ştiinţă a spaţiului, a geometriei în spaţiu ca bază nu numai practică, ci şi ideologică, conceptuală, a oricărui traseu arhitectural (9) se transmitea evasi-esoteric în corporaţiile şi lojele de constructori ca, dealtfel, în antichitate (pentru noi, numai Vitruviu a rupt tăcerea, dar şi Vitruviu s-a priceput să rămînă destul de obscur pentru profani) ; de-abia la începutul Renaşterii, Luca Pacioli di Borgo a dat, pentru prima oară, din punct de vedere al teoriei formei în general şi a compoziţiei estetice în particular, interpretarea elogiului dodecaedrului făcută de Platon şi aceasta chiar în lumina frazei lui Campanus, evocată mai sus, în tratatul despre *Divina Proporţie*, ilustrat cu mărețele epure ale lui Leonardo da Vinci.

În aceeaşi epocă, Pier della Francesca îşi publica tratatul său *De Quinque Corporibus*, consacrat de o potrivă studierii celor cinci corpuri platonice cît şi proporţiilor care le caracterizează.

După Palladio, putem spune că, cu excepţia cîtorva reacţii locale şi temporare (10), studierea Matematicii pure, a Ştiinţei Spaţiului, a căzut aproape în desuetudine, ca resort al creaţiei arhitecturale sau plastice ; sensul însuşi al cuvîntului simetrie a fost uitat ; compoziţia arhitecturală a devenit o juxtapunere academică de elemente „clasice" cu placajul arbitrar al motivelor-clişee, de asemenea clasice ; proporţiile nu au supravieţuit decît în utilizarea empirică a modulilor şi a raporturilor aritmetice simple.

Numai de puţină vreme a revenit la ordinea zilei problema planului abstract şi riguros (11) al traseului regulator geometric, în acelaşi timp cu controversa mai generală : compoziţia riguroasă opusă inspiraţiei ; artiştii, arhitecţii care vreme de două sute de ani decalcaseră şi juxtapuseseră, cu mai mult sau mai puţin succes, clişeele structurale şi decorative, îşi întorc din nou privirile către geometrie.

Desigur că inginerii au contribuit mult la reintroducerea matematicilor în arhitectură ; totuşi, aici nu este vorba de matematicile practice şi utilitare (calculele rezistenţelor etc.), cu toate că şi acestea sînt suficiente uneori pentru a impune forme absolut frumoase, ci de cunoaşterea judicioasă a ştiinţei

abstracte a spațiului, a geometriei Formei și Proporției (aceea pe care o recomandă Platon în *Republica*). Pentru a expune mai pe larg comparația : în același fel în care Pier della Francesca, un Alberti, un Vignola, un Leonardo, un Dürer (sub influența lui Pacioli), împinseseră pînă la capăt studiul matematicilor pure cunoscute în vremea lor, în același fel, un arhitect sau chiar un pictor „complet" trebuia (conform punctului de vedere examinat aici) să-și însușească, *pe lîngă* studiul aprofundat al proporției, al proporțiilor în plan și în spațiu (în special, studierea corpurilor regulate și semi-regulate, așa cum fusese practicată, cu precizie, de acești maeștri), tot ceea ce a adăugat matematica modernă științei Formei și Proporțiilor (12).

Această problemă a compunerii riguroase (nu empirice, ci geometrice și simfonice în sensul în care o înțelegeau grecii), nu se pune dealtfel, numai pentru „artele spațiului", ci a fost trecută, printre altele, și în domeniile artei prozodice, în care este vorba de ritmuri, „în durată" ireversibile ; ne referim la faimoasa controversă stîrnită de unele butade ale lui Paul Valéry („entuziasmul nu constituie starea sufletească a unui scriitor" etc.). Cred că aproape toată lumea este de acord cu caracterul adevărat al acestei pseudo-antinomii ; așa cum a spus-o undeva Lucien Fabre*, „ceea ce condamnă Valéry, nu este acel gen de foc lăuntric care alimentează inteligența și imaginația creatoare și exprimarea lor, ci lipsa de control, absența paznicului sau a vestalei care este capabilă să oprească sau să îndepărteze zgurele și fumul".

Fără acest „foc lăuntric", într-adevăr, fără pasiunea care animă ritmul interior al artistului, nu există puterea creatoare, nici în artele spațiului nici în cele ale duratei (13).

Ceea ce nu împiedică faptul ca, pentru arhitectură, oricum creatoare de suprafețe și volume ordonate în ritmuri și armonii care, în loc de a se desfășura succesiv în timp, sînt percepute și controlate *totodată* în toate corelațiile lor, sentința arhitectului gotic să rămînă, după cît se pare, fără apel : „Ars sine Scientia Nihil".

La baza acestei concepții geometrice și armonice a arhitecturii, a artei de a lucra conform unei simetrii, unei comodulații

---

* Fabre Lucien inginer și scriitor francez, 1889—1952.

organizate, linii, suprafeţe şi volume, se găseşte teoria proporţiei ; vom încerca să prezentăm esenţialul acestei probleme, pentru aceia pe care nu-i sperie puţină aritmetică şi logică elementară, în capitolul următor.

NOTE

(1) Să mai adăugăm că decada ca tetractis (1 + 2 + 3 + 4, suma primelor numere) evoca printre raporturile numerice imaginabile, între diversele sale elemente, în mod cu totul special, pe acelea care reprezentau acorduri ce caracterizau gama pitagoreică $\left(\frac{4}{2}, \frac{4}{3}, \frac{3}{2}\right)$ octava, cvarta, cvinta, la o liră cu patru coarde, care îşi avea coardele ei proporţionale cu 1, 2, 3 şi 4.

(2) „O operă de artă este anatomie — deşi nu este fiziologie — un organism. Este o armonie, o unitate".

Profesor J. MAC MURRAY *The Unity of Modern Problems*

„Opera de artă este, în primul rînd, o fiinţă concretă, individuală, care impune impresia că ar poseda o individualitate proprie, ca o persoană... criteriul ei este desigur unitatea pe care o vădeşte în varietatea părţilor ei, caracterul ei organic, faptul de a manifesta un scop".

S. ALEXANDER, *Philosophy and Art*

„Arta este facultatea de a crea organisme vii cu piatră, argilă, culori tonuri, cuvinte..."

Profesor SCHUMACHER, *Handbuch der Architektur*

(3) Modulii aritmetici sînt aceia ale căror elemente derivate se obţin multiplicîndu-i (sau divizîndu-i) prin numere întregi (2, 3, 4, 5 etc.). Desigur că, pe nedrept, s-a asociat numele lui Vitruviu cu aceste canoane „statice" ; acesta declară, din contră, că „problemele delicate care se referă la simetrie se rezolvă prin raporturile şi metodele geometrice (proporţiile iraţionale)". Tot aşa, Pacioli, comentînd acest pasaj, spune foarte clar : „Căci proporţia are o utilizare mult mai vastă în domeniul cantităţilor continui decît în acela al numerelor întregi ..." *(Divina Proportione)*.

(4) Americanul Jay Hambidge este acela care încă din 1919 (în *Dynamic Symmetry*, Yale University Press) relevase în *Theetet* al lui Platon expresia „dynamei symmetroi" (δυναμει συμμετρὸί) aplicată numerelor sau dimensiunilor liniare incomensurabile dar de aşa natură încît „numerele plane", adică suprafeţele dreptunghiulare care derivă din ele, să fie legate prin raporturi comensurabile.

(5) „Acest templu este ca și Cerul, în toate aranjamentele lui". Inscripția de pe un fragment din templul lui Ramses al II-lea, la Muzeul din Cairo.

(6) Explicația științifică a prezentei secțiuni de aur în proporțiile corpului omenesc (și ale multor ființe vii) și în morfologia plantelor a fost dată în cursul ultimilor ani; este vorba, pe de o parte, de condițiile mecanice de creștere, pe de alta, de proprietățile matematice speciale ale unei anumite serii aditive (seria lui Fibonacci: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89...), de afinitățile algebrice și geometrice dintre această serie și seria geometrică cu rația 0 (secțiunea de aur), apoi dintre seria 0, pentagon și anumite spirale logaritmice.
Cf.: F. M. Jaeger, *Lectures on the Principle of Symmetry*, D'Arcy Thompson, *Growth and Form* și *Numărul de aur* al meu (N. R. F., ed).

(7) Această alegere intuitivă este justificată apoi pentru motivele rezumate în nota precedentă și, de asemenea, pentru că simetriile pentagonale, dominante în lumea organică, nu se întîlnesc (și nu se pot întîlni) în sistemele anorganice, în cristalografie de exemplu, unde nu apar decît simetriile hexagonale și cubice. Explicația geometrică este aici foarte simplă și cei pe care îi interesează aceasta o vor găsi în operele citate la sfîrșitul notei precedente.

(8) Planșa 74, care dă schema geometrică a trupului masculin înfățișat în planșa 73 (care reproduce proporțiile unei fotografii de atlet apărută în *Numărul de aur* al meu, volumul 1), arată, în proiecție, un joc de dodecaedre stelate, legate „armonic".

(9) „Ars sine Scientia Nihil", va spune maestrul arhitect Vignot din Paris, fiind chemat la o consultare de arhitecții milanezi care nu se puteau pune de acord cu continuarea Domului (aceasta a fost în 1398).

(10) Printre manifestările acestor reacții locale, vom cita aici lucrarea prea puțin cunoscută a arhitectului C. E. Briseux, apărută în 1752, la Paris, sub titlul de: *Traité du Beau Essentiel dans les Arts appliqués particulièrement à l'Architecture avec un Traité des Proportions Harmoniques.*
Lectura acestei lucrări interesante arată că, în Franța, lupta dintre inamicii și partizanii traseelor regulatoare „simfonice" n-a încetat niciodată; Briseux acuză pe Perrault* (care, după cum s-a spus, foarte just, n-a înțeles nimic din Vitruviu) de a fi părintele agrometrilor empirici, unul dintre autorii decadenței arhitecturii în Franța. Briseux, din contra, după cum reiese din *Traité des Proportions Harmoniques*, care face parte din lucrarea lui și din comentariile lui asupra lui Palladio, a păstrat vie tradiția platonică, concepția geometrică și simfonică a arhitecturii care, cu Gabriel, va arunca o ultimă strălucire în Franța.

(11) Ca punct de plecare: acest traseu abstract va putea fi modificat oricînd, dacă este vorba de un plan arhitectonic, din cauza condițiilor practice impuse în execuție de datele speciale ce țin de cazul respectiv: topografic, materiale, rezistență, cost, regulamente municipale.

(12) Să notăm aici că un arhitect din New-York, D. Claud Bragdon, s-a servit de traseele împrumutate din studierea corpurilor regulate cu 4 dimensiuni („hipercorpurile"), (ale căror specificații și proiecții în spațiul nostru sînt cunoscute) pentru a stabili unele dintre sistemele lui decorative.

---

* Perrault Claude, medic și arhitect francez din sec. XVII-lea.

(18) Este destul de interesant de remarcat aici (și aceasta ne-ar putea ajuta [illegible] să înțelegem punctul de vedere al lui Valéry) că Beethoven profesa cel mai profund dispreț pentru emoția sentimentală, ca atare de altfel a omniprezentei în Romain Rolland, în cartea sa despre Goethe [illegible] Beethoven, ne face cunoscut (după Bettina von Arnim* care le-a prezentat unul altuia pe cei doi oameni mari) că muzicianul s-a certat, ca să [illegible] lor, ca poetul, pentru că acesta, în cursul întâlnirii lor de la Teplitz, avea lacrimi în ochi cînd l-a ascultat pe Beethoven cîntînd pentru el.

---

* Anton Bettina născută Brentano, poetă și scriitoare germană 1785 — 1859.

Capitolul IV

RITM ȘI CADENȚĂ ÎN DURATĂ ȘI SPAȚIU

Am arătat mai sus cum au scos în relief cercetările din domeniile comune esteticii și arheologiei, făcute în cursul ultimilor douăzeci de ani și cum au reașezat, pînă la un anumit punct, la loc de cinste concepția „simfonică" a compoziției arhitecturale, decorative și plastice, concepție care derivă în chip absolut natural din ideea pitagoreică a unui univers organizat armonic sau chiar muzical (expresia pitagoreică *Cosmos* conține ea însăși ideea de ordine) (1), și din asimilarea făcută de neopitagoricieni între teoria geometrică a proporțiilor și cea a intervalelor gamei. De asemenea, am rezumat ipotezele americanului J. Hambidge și ale arhitectului german Moessel care, completîndu-se una pe alta, permit nu numai să înțelegem procedeele de punere în proporție de care s-au servit arhitecții din antichitate și din evul mediu, dar și de a le aplica cu succes în problemele estetice din epoca noastră, în arhitectură precum și în arta decorativă; am văzut că traseele care rezultă, planurile întocmite după această metodă, arătau jocuri de proporții care ajungeau, grație *simetriei* sau comodulației, la unele ansambluri pe care le-am putea numi „simfonice" (prin comparație cu combinațiile de consonanțe muzicale în durată), la euritmii în care Principiul Analogiei, legea repetițiilor analogice, joacă un rol de primul ordin.

Aceasta este ceea ce am putea numi concepţia greco-mediteraneană sau, dacă preferaţi, occidentală, a arhitecturii, a „artelor spaţiului" în general; descoperim în ea simultan „muzicalizarea" spaţiului şi (ca în muzică, însă de-o manieră şi mai conştientă pentru compozitor) „legea Numărului". Şi, ca să repetăm, toată această teorie vitruviană a proporţiilor şi a euritmiei nu este decît o transpunere în spaţiu a teoriei pitagoreice despre acorduri sau, mai curînd, despre intervalele muzicale, aşa cum o vedem reflectată în *Timeus* (Numărul Sufletului Lumii).

Am văzut că Vitruviu vorbeşte de *euritmia* către care trebuie să tindă planul arhitectului; termenul de ritm, cu toate că este atribuit mai ales fenomenelor estetice care se desfăşoară în timp (sau, mai curînd, în durată), este folosit şi el adesea cu privire la artele spaţiului, arhitectura, plastica, pictura.

Vom încerca aici (căci acesta este scopul acestui studiu) să circumscriem această idee de ritm ceva mai strict, servindu-ne de studiile apărute recent în această materie; vom încerca să ne dăm seama dacă în două mii cinci sute de ani acest concept a cîştigat în claritate şi să vedem, în însăşi claritatea lui, pînă la ce punct sînt corelate cele două domenii ale esteticii, artele spaţiului şi artele duratei, şi pînă la ce punct termenii care servesc analizelor sau notaţiilor respective pot fi schimbaţi între ei (se poate vorbi de proporţii în durată, de ritmuri în spaţiu?); în sfîrşit, vom încerca să vedem în ce mod se poate aplica, cel puţin ca metodă de analiză de notaţie, la artele duratei „legea numărului" care, graţie reluării concepţiei „simfonice" în stabilirea traseelor regulatoare moderne şi-a redobîndit importanţa ei de odinioară pentru artele spaţiului.

Începînd să notăm paralelismele şi divergenţele în aplicarea acestei legi a Numărului în domeniile expuse, putem constata mai întîi că în artele spaţiului, în arhitectură, de exemplu, percepţia operei de artă este „reversibilă" şi, practic, instantanee; edificiul se poate privi, indiferent, de la stînga la dreapta sau de la dreapta la stînga etc. Analiza traseului se reduce în general la notaţia unui joc de proporţii, adică din unul sau mai multe raporturi caracteristice de

forma $\frac{a}{b}$; aceste raporturi sînt fie numere fracţionare comensurabile ca $\frac{2}{3}$ etc., fie (şi acesta este cazul cel mai frecvent) (2), numere iraţionale ca $\sqrt{2}$, $\sqrt{5}$, $\frac{\sqrt{5}+1}{2} = 1{,}618\ldots$ (raportul secţiunii de aur) care determină proporţii geometrice „continui". Însă vom remarca imediat că folosirea ca factori de comodulaţie a proporţiilor continui, a temelor de „simetrie dinamică" (raporturile iraţionale ca $\sqrt{2}$, $\sqrt{5}$ etc.) introduce automat repetările analogice ale suprafeţelor şi volumelor asemănătoare (proporţia geometrică fiind generatoare de similitudini, de omotetii) şi că aceste repetări, care dau uneori „motive" periodice, pot fi figurate prin suite de numere întregi, printr-o notaţie discontinuă; acesta este chiar „ritmul" care începe să-şi manifeste prezenţa.

În artele duratei (muzică, poezie, dans), fenomenele estetice sînt, din contra, ireversibile; ca şi viaţa şi principalele ei manifestări, durata psihologică şi creşterea organică, ele au o direcţie determinată. Şi dacă mai sus (la artele spaţiului) notaţiile caracteristice (raporturile iraţionale, proporţiile geometrice) aparţineau, aritmetic şi geometric, domeniului *continuului*, aici, din contra, notaţiile caracteristice sînt serii *discontinui* care permit să se figureze cadenţele şi ritmurile propriu-zise.

Iată-ne deci gata de lucru; ceea ce înseamnă că este vremea să atacăm însăşi definiţia conceptului de ritm.

Dar, mai întîi, etimologia lui. Cuvintele *rythmos* (ῥυθμός) şi *arythmos* (ἀριθμός) derivă, ambele, din *reo* (ῥέω), „curg", însemnînd, şi unul şi celălalt, cînd ritm, cînd număr; primul se aplica cu precădere la un şir de numere, la o „serie" care provenea dintr-o lege de formare sau dintr-un fenomen observat şi la relaţiile de „cadenţă" ce se puteau distinge între elementele şirului, cel de-al doilea se aplica la aspectul de măsură, de raport al unui număr izolat.

Să dăm acum cîteva definiţii ale ritmului, începînd cu cea clasică, a neopitagoricianului Aristoxene din Tarent: „Ritmul este o punere în ordine determinată de timp". A lui E. d'Eichtal (3): „Ritmul, luat în generalitatea sa, este împărţirea timpului prin fenomene sensibile pentru organele ome-

neşti, în perioade ale căror durate totale sînt egale între ele sau care se repetă după o lege simplă".

Apoi: „Ritmul este în timp ceea ce este simetria (4) în spaţiu". (Aceasta ne fixează de-a dreptul în inima subiectului.)

Profesorul Sonnenschein (5): „Ritmul este acea proprietate a unui şir de evenimente în timp care produce asupra spiritului observatorului impresia unei proporţii între duratele diverselor evenimente sau grupuri de evenimente din care este compus şirul". (Aceasta este dezvoltarea definiţiei precedente; artele spaţiului şi elementele lor, proporţiile şi înlănţuirile de proporţii sînt acelea care servesc aici de model pentru artele duratei.)

Fraucis Warrain (6): „Un şir de fenomene care se produc în intervale de durată, variabile sau nu, însă reglate conform unei legi, constituie un Ritm". (Aceasta este o parafrază a definiţiei lui Aristoxene.)

Şi acum, o definiţie mai amplă:

P. Servien (7): „Ritmul este periodicitate percepută. Ea acţionează în măsura în care o asemenea periodicitate deformează în noi curgerea obişnuită a timpului ... Astfel orice fenomen periodic perceptibil pentru simţurile noastre se detaşează din ansamblul fenomenelor neregulate ... pentru a acţiona singur asupra simţurilor noastre şi pentru a le impresiona într-un fel cu totul disproporţionat faţă de slăbiciunea fiecărui element care acţionează... şi, puţin cîte puţin, respiraţia noastră, pulsaţiile noastre, gîndurile noastre şi tristeţile noastre, totul dansează pe ritmul şters, însă persistent, pe care credem că nu-l auzim".

Această definiţie scoate în relief elementul cel mai important al ritmului (al ritmului tipic, adică al ritmului în durată, muzical sau prozodic) care este, într-adevăr, periodicitatea. Mai mult, această periodicitate, pentru a deveni ritm, trebuie să fie percepută: ritmul este subiectiv; prin acţiunea lui asupra subiectului, diformare a „curgerii obişnuite a timpului", ajungem la incantaţie.

Şi periodicitatea antrenează firesc notaţiile prin şirurile discontinui (8) care, după cum am spus-o mai sus, caracterizează fenomenele sau percepţiile estetice în „artele duratei".

Estetica pitagoreico-platonică, adoptată în antichitate pentru „artele spaţiului", propunea, drept model de euritmie

ideală pentru arhitecţi trupul omenesc; templul era intermediarul sau „medietatea" în proporţia mistică Univers-Om sau (cum i se va spune în Evul mediu) Macrocosmos-Microcosmos.

Dar, exact aşa cum trupul omenesc oferise arhitecţilor modele pentru traseele euritmice şi chiar scara „celui mare" şi a „celui mic", tot aşa, pentru artele duratei şi ritmurile ce se află în ea, după cum am văzut-o mai sus, acompaniamentul ca expresie, percepţie şi notaţie, el (trupul omenesc) ne va furniza nu numai modele de ritmuri, ci însăşi curgerile psiho-fiziologice esenţiale, de asemenea ritmate, pe care ritmurile sonore, „periodicităţile percepute", le pot diforma sau stimula. Cele două cadenţe psiho-fiziologice vitale (bătăile inimii şi respiraţia) ne dau, într-adevăr, pe de o parte notaţia „măsurii" fundamentale (regimul normal al inimii omului: 80 de bătăi pe minut), al ordinei şi al noţiunilor (a se vedea scara) de „repede" şi de „lent" şi, pe de altă parte, în numele ritmului respirator (9) (funcţiune ritmică prin excelenţă cu tensiune, detentă, repaos), reflexul şi acompaniamentul undelor afective a căror expresie sonoră sînt ritmurile prozodice sau muzicale.

Şi aceste curgeri, ambele punctate printr-o jalonare periodică, o suită discontinuă, ilustrează, respectiv, cele două specii de ritmuri posibile: ritmul omogen, static, complet regulat, cadenţă propriu-zisă sau *metru* şi ritmul dinamic (10), asimetric, cu valuri de profunzime, neaşteptate, reflex al suflului vieţii însăşi sau *ritm* propriu-zis.

Această distincţie între metru şi *ritm* (11), cadenţă şi pulsaţie dinamică, se poate transpune în artele spaţiului: şi acolo putem găsi motive care se repetă în chip uniform, diviziuni izotrope, statice ale spaţiului, ca în asamblajele cristaline, careiajele regulate şi putem avea în chip contrar creşteri ritmate dinamice ca la fiinţele vii, ca în combinaţiile simfonice pe care le procură folosirea raporturilor iraţionale $\left(\sqrt{2},\ \sqrt{5},\ \emptyset = \frac{\sqrt{5}+1}{2}\ \text{etc.}\right)$, puse în lumină de procedeele greceşti şi gotice de punere în proporţie.

Dau, în cele şapte planşe anexe ale acestui capitol, exemple grafice de astfel de transpuneri în spaţiu ale celor două tipuri

de ritm, cadența uniformă sau metrul și ritmul dinamic sau ritmul propriu-zis și combinațiile lor.

Planșa 77 ne dă patru exemple de divizare omogenă, izotropă (toate punctele intersecțiilor, iradierii sînt identice între ele) ale planului, ale echipartițiilor „statice" care se pot repeta nedefinit; ele corespund cadențelor uniforme în durată.

Planșa 78 dă patru exemple de împărțire echilaterală, variate în chip uniform; ele sînt de asemenea „statice" și se pot repeta la infinit, însă 1 și 4 nu sînt izotrope. Ele corespund unor cadențe variate în chip uniform în durată.

Planșa 79 dă numai o desfășurare a motivului 4 din planșa precedentă.

În planșa 80 trecem de la aranjamentele „statice" la aranjamentele dinamice, guvernate de proporțiile geometrice și de raporturile iraționale; astfel, în 1 și 2, avem descompuneri armonice ale dreptunghiului $\emptyset$ (dreptunghiul secțiunii de aur), în 3 și 4 descompunerile armonice ale pătratului (după *symmetria*, tema secțiunii de aur). Aceste trasee corespund ritmurilor pure, fără cadență.

Planșa 81 arată trei teme dinamice în care „pulsația" este explicată și ilustrată prin spiralele logaritmice 1 (dreptunghiul director $\emptyset$) și 2 (dreptunghiul director $\sqrt{\emptyset}$) și pseudospirala 3. Ritmuri pure.

Planșa 82 prezintă o combinație de cadență și ritm în care un motiv dinamic evocă, prin repetarea lui, o cadență ritmată: traseul 1 reprezintă o proiecție plană a unui asamblaj de poliedre semiregulate Kelvin* (24 vîrfuri, 8 fețe hexagonale, 6 fețe pătrate — motivul elementar al temei $\sqrt{2}$); diagrama 2 (7 dreptunghiuri 2 $\emptyset$ verticale, juxtapuse) este traseul regulator al fațadei Capitoliului lui Michelangelo; diagrama 3 este traseul regulator al unui vas grec din British Museum (traseul general și cadența sa sînt reflectate în chip analog în traseul piciorului; putem spune că la cadența ritmată se asociază un „ritm pur", guvernat de proporția $\emptyset^2$).

---

* Thomson, William, Baron de Kelvin, fizician și matematician englez, 1842—1907.

Planșa 83 reprezintă alte patru cadențe ritmate; 1 este o descompunere armonică a dreptunghiului $\sqrt{3}$; 2 este traseul regulator (în $\sqrt{3}$) al fațadei domului din Milano (după planșa lui Cesare Cesariano, publicată în 1521); 3 și 4 sînt două descompuneri armonice ale dreptunghiului $\sqrt{5}$.

Aceasta nu este, prin urmare, simetria obișnuită (în sensul uzual, dar deformat, al cuvîntului, cu repetarea unor motive ca la un pavaj dintr-o sală de baie) care este transpunerea în spațiu a ritmului, ci ceea ce, după Platon și Vitruviu, am denumit aici „simetrie dinamică", adevărata *symmetria* sau comodulația (generatoare, în genere, de asimetrie „echilibrată"), a cărei utilizare îngăduie să se încorporeze în traseele regulatoare ale arhitecților frumusețea „simfonică" a organismelor vii.

Prin această accepție a cuvîntului simetrie se precizează afirmația lui E. d'Eichthal citată mai sus: „Ritmul este în timp ceea ce este simetria în spațiu".

Dacă vrem să împingem și mai departe asimilarea dintre artele spațiului și cele ale duratei, putem observa că perceperea unui ansamblu arhitectural nu este întotdeauna instantanee; senzațiile vizuale pot fi succesive și să se racordeze în durată ca senzațiile sonore. Și creațiile artistice în spațiu pot fi considerate ca niște expresii ale unui act dinamic, avîndu-și axa sau axele sale de creștere ca un organism viu; deși, existînd la un moment dat în totalitatea lor, ele pot fi înfățișate ca și graficul, „linia melodică" a unui fenomen desfășurat în timp. Aceasta este concepția chinezească depre ritmul unui peisaj sau al unui tablou.

Și notațiile discontinui pe care le-am atribuit mai întîi, în chip exclusiv, ritmurilor în durată, se pot aplica atunci, la fel de bine, ritmurilor „statice" ale motivelor repetate uniform (friză decorativă, colonadă, covor) ca și ritmurilor „dinamice" explicate prin repetițiile analogice ale formelor sau proporțiilor; acestea sînt, de asemenea, periodicități percepute, dar, în acest caz, în spațiu.

În mod invers, notația *continuă*, raport sau proporție, cu toate că e caracteristică *a priori* artelor spațiului, se poate aplica uneori artelor duratei, după cum reiese din definiția lui Sonnenschein dată mai sus (Ritmul este acea proprietate a unui șir de evenimente în timp care produce asupra spiritu-

lui observatorului impresia unei proporţii între duratele diverselor evenimente sau grupuri de evenimente din care este compusă suita.

Aici, asimilarea dintre ritm în durată şi simetrie sau comodulaţie este absolută ; dealtfel, aceasta este ceea ce face definiţia lui Sonnenschein puţin arbitrară. Căci ritmul este oricum, în primul rînd, *periodicitate percepută* ; există desigur proporţii, deci conţinut, în durată, după cum există repetiţii, periodicitate, discontinuum, în spaţiu, dar aceste două domenii ale esteticii nu sînt întotdeauna interschimbabile. Se poate spune totuşi că uneori elemente periodice denumerabile ale ritmului se pot şterge, integra în suite sau combinaţii de proporţii.

Se cunoaşte celebra imagine care califică arhitectura drept o muzică îngheţată sau pietrificată ; ea este atribuită cînd călugărului Colonna (autorul „Visului lui Polyfilos", către 1500), cînd lui Goethe (12), Schelling, Novalis sau Walter Pater*. În orice caz, comparaţia este destul de întemeiată ; există, după cum remarcă Paul Valéry, edificii care „cîntă" — de exemplu, absida Sf. Petru din Roma, privită din exterior.

Am văzut (în cap. II) că Principiul Analogiei, omotetiei, atît de important în arhitectură, se reîntîlneşte şi în muzică.

Cu toate că în arhitectură raporturile iraţionale, proporţiile geometrice „dinamice" ($\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\emptyset$, $\sqrt{5}$) sînt acelea care joacă primul rol, şi în muzică aşa-zisele proporţii „armonice", redescoperim imediat în muzică nu numai proporţia geometrică în general ci, „în carne şi oase", însăşi această proporţie geometrică remarcabilă între toate care, din cauza însuşirii ei de a se reflecta nedefinit, conform cu Principiul Analogiei, „de a sugera" impresia liniştitoare a ceea ce rămîne asemenea cu sine însuşi în diversitatea evoluţiei", *(Timerding)* a fost denumită de călugărul Luca Pacioli, amicul lui Leonardo, „Proporţia divină" (13).

De asemenea, am descoperit în arhitectură (domeniul normal al proporţiei geometrice, al „analogiei" vitruviene) urmele utilizării, uneori foarte reuşite ca rezultat, a proporţiei armonice.

---

* Pater Walter critic şi eseist englez, 1839—1894.

Am amintit deja că estetica mediteraneană (sau occidentală) a avut un punct de plecare riguros matematic (teoria proporţiilor, din care un capitol ne dă direct teoria intervalelor muzicale) ; întîmplător, am văzut de asemenea că sensurile „Ritm" şi „Număr" au fost, la început, echivalente ; este lipsit de sens să observăm că raporturile sau suitele periodice care pot servi la notarea proporţiilor sau a repetiţiilor sînt, bineînţeles, numere, fie întregi (discontinui), fie fracţionare sau chiar iraţionale (continui).

Aceste numere şi aranjamentele geometrice care le corespund au fost examinate amănunţit pentru artele spaţiului în operele consacrate studiului canoanelor greceşti sau gotice, apărute în cursul ultimilor douăzeci de ani (14) şi ale căror concluzii le-am rezumat în capitolele precedente. Ne vom ocupa de-acum, în chip mai deosebit de numerele şi notaţiile pe care le putem afecta structurilor sonore, adică ritmurilor propriu-zise.

NOTE

(1) „Înţelepţii, o Kalliklès, spun că amiciţia, ordinea, raţiunea şi justiţia ţin, împreună cu cerul şi pămîntul, pe zei şi pe oameni ; iată de ce numesc ei acest ansamblu Cosmos, adică bună-orînduială".

(PLATON, *Gorgias*)

(2) Să mai rezumăm odată rezultatele convergente ale lucrărilor lui J Hambidge şi E. Moessel : proporţiile sau comodulaţiile (înlănţuiri de proporţii) bazate pe raporturile „dinamice" (adică iraţionale, ca $\sqrt{2}$, $\sqrt{5}$, $\emptyset$, $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$, ... etc.) oferă faţă de temele „statice" (întregi sau raţionale, ca 2, 3, $\frac{3}{2}$ etc.) avantajul că permit un număr mult mai mare şi mai variat de compoziţii „armonice". Printre proporţiile sau temele dinamice însăşi, putem distinge tema organică, cea a creşterii vii, $\sqrt{5}$ sau $\emptyset = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$ (aceste două raporturi oferă aceeaşi *simetrie*, aceeaşi temă) şi temele cristaline, anorganice, $\sqrt{2}$ şi $\sqrt{3}$.

(3) *Du Rythme dans la versification française*, Lemerre, ed., 1892.

(4) Acest paralelism este perfect dacă luăm *simetria* în sensul platonician și vitruvian al „simetriei" grecești, comodulația sau aranjamentul proporționat al elementelor în spațiu.
(5) *What is Rhythm?*, B. Blackwell, ed., Oxford.
(6) *Conception Psycho-Physique de la Gamme* („Extrait du Bulletin de L'Institut Général Psychologique", Paris).
(7) *Essai sur les rythmes toniques du Français.*
(8) Cicero limita riguros ritmul la fenomenele ce se pot reprezenta prin notații discontinui: „*In cadentibus guttis, quod intervallis distinguantur, notare (numerum) possumus; in omni praecipitante non possumus*" *(De Oratione)*.
(9) „Este denumită *metru* energia dezvoltată după principiul ordinei, *ritm*, energia dezvoltată după principiul cauzei și efectului" (E. Lévy, *Métrique et Rythmique)*. Respirația este tipul procesului ritmic cu inspirație, expirație, repaus. O inspirație lentă și profundă durează cam 12 secunde, ceea ce corespunde cu 4 măsuri în 4 timpi (de 3 secunde pe măsură) la aspectul normal de 80 de timpi pe minut (cadența inimii, *metronomul interior* al lui Claudel).
(10) Se observă paralelismul cu ceea ce, după Hambidge, am denumit teme statice și teme dinamice în traseele regulatoare.
(11) Cf. comunicarea d-lui Ernest Lévy la primul Congrès du Rythme, din Geneva (1926), *Métrique et Rythmique*.
(12) În partea a doua a lui *Faust*, d. Moessel remarcă pasajul:

Durch Wunderkraft erscheint allhier zur Schau
Massiv genug ein alter Tempelbau
. . . . . .
. . . . . .
Und nun erkennt ein Geistermeisterstück!
So wie sie wandeln, machen sie Musik.
Aus luftigen Tonen quillt ein Weissnichtwie,
Indem sie ziehn, wird alles Melodie.
Der Säulenschaft, auch die Triglyphe klingt;
Ich glaube gar, der ganze Tempel singt.*

(13) De asemenea, Kepler: „*Inter continuas proportiones unum singulare genus est proportionis divinae*" *(Mysterium cosmograficum de admirabili proportione orbium coelestium*, 1596).

---

* „Prin magică putere apare într-o clipă
Aici pe loc un templu masiv din vremea veche
. . . . . .
. . . . . .
Acum să vezi lucrare de spirite, măiastră!
Îndată ce se mișcă, în muzică se schimbă
Din tonuri aeriene se naște-un nu-știu-ce
În timp ce se perindă devine melodie
În șirul de coloane pîn și triglifa sună
Aș crede chiar că templul, în întregime, cîntă".

(14) J. Hambidge. *Dynamic Symmetry*. Yale University Press. — F. Macody Lund. *Ad Quadratum*, Batsford, ed. (une edition française est paru chez A. Morancé). Ernst Moessel. *Die Proportion in Antike und Mittelalter*, 2 vol. C. H. Beck, ed. München. — Matila C. Ghyka, *Esthétique des Proportions*, 1 vol., *Le Nombre d'Or*, 2 vol., Gallimard, ed. — Texier*, *La Géometrie de l'Architecte*, Vincent Fréal et Compagnie.

* Texier Jean Ernst, sculptor şi pelsagist englez, 1829—1900.

Capitolul V

RITM ȘI MUZICĂ

Dintre artele duratei, lăsînd la o parte dansul, vom examina aici muzica și prozodia și ritmurile care le caracterizează: ritmurile sonore sau ritmurile propriu-zise.

Să începem cu muzica. În ea descoperim mai întîi măsura, cadența uniformă care ne oferă o textură analoagă și paralelă, după cum am observat deja, cu cadența inimii omenești, iambul fundamental al lui Claudel.

Există unele fraze muzicale și chiar unele suite care pot fi condensate în cadențe pure, uniforme sau uniform variate; tam-tamurile negrilor, dansurile țărănești, melopeele orientale; este ceea ce am denumit mai sus ritmul static, ale cărui analoage se găsesc pentru artele spațiului în covoarele sau pardoselile omogene în care se repetă în chip uniform același motiv (pl. 77 și 78, capitolul IV). Să ne amintim că acest motiv însuși poate să conțină în stare elementară un ritm dinamic, asimetric și aceasta tot așa de bine în parchetul al cărei element poate vădi o proporție continuă sau un joc de proporții (exemple: fig. 1, pl. 82), ca în melopee, bătutul tobei, acompaniamentul dansului țărănesc; exemple în stadiul pur de astfel de cadențe complexe (ale căror paralele grafice au fost date în planșele 78 și 82 din

capitolul precedent) sînt cadenţa unui joc de ciocane de forjă, acela a bielelor unei locomotive (cu însoţirea cşapamentelor de vapori) etc. Să notăm că, chiar în cazul ticului uniform al unui ceas, avem tendinţa de a rupe în chip subiectiv cadenţa; ne face impresia că percepem un ritm alternat: un timp slab, un timp tare ... mereu iambul fundamental! Cadenţele monotone pot fi figurate prin şiruri de numere întregi sau de puncte, separate — dacă e necesar — prin intervale proporţionale cu pauzele; cînd elementele cadenţei conţin un motiv dinamic, cu unul sau mai multe raporturi asimetrice (intervale ale gamei, raporturi de durată) acest motiv s-ar putea reprezenta prin numere întregi sau puncte, dacă este vorba numai de marcarea timpilor tari, prin raporturi, dacă este vorba să se noteze valorile relative ale duratelor sau înălţimilor; aceste raporturi sînt, în general, simbolizate prin notele însăşi şi poziţia lor pe portativ.

Ştim că dacă factorul caracteristic care diferenţiază notele unele de altele este înălţimea lor (numărul de vibraţii pe secundă), elementele melodice sînt în realitate raporturi ale acestor înălţimi (intervale între notele succesive sau acorduri simultane).

Dacă de la cadenţe (ritmuri statice simple sau cu motive uniforme repetate care amintesc de aranjamentele cristalelor, a împărţirilor omogene în spaţiu) trecem la melodii, descoperim, imprimat în ţesătura de fond a cadenţei (măsurii) ritmul propriu-zis (ritmul dinamic cu pulsaţie uneori asimetrică asemenea creşterii organismelor vii) sau, mai curînd, ritmurile: ritmuri de intensităţi, ritmuri de durate, ritmuri de înălţimi.

J.J. Rousseau remarcase mai demult că tamburul (1) (chiar un beţişor cu care se poate bate toba pe o planşetă) permite să se realizeze în stare pură cele trei ritmuri combinate care dau în muzică ritmul propriu-zis; ritmul aritmetic al loviturilor, ritmul intensităţilor, în sfîrşit, ritmul duratelor; acestea pot fi figurate indiferent, dînd pauzelor dintre lovituri duratele corespunzătoare celor pe care ar trebui să le aibă notele sau dînd aceste durate notelor însăşi, adică înlocuind loviturile instantanee prin duruituri (acesta este unul din cazurile în care discontinuul se inte-

greză în continuu, în care şirurile denumerabile devin elemente ale proporţiilor).

Ritmul înălţimilor, despre care a fost vorba ceva mai sus, face mai curînd parte din linia melodică decît din ritm, această linie melodică sau „schemă colorată" rezumîndu-se, din punct de vedere matematic, la o înlănţuire de proporţii (între frecvenţele sau înălţimile notelor succesive); dar aici, de asemenea, ca în înlănţuirile proporţiilor în spaţiu, repetarea intervalelor şi acordurilor pot reintroduce unele periodicităţi, aşadar ritmuri (aici, trecerea de la continuu la discontinuul denumerabil).

Ritmul şi linia melodică sînt cele două componente „structurale" ale melodiei (corespunzînd în arhitectură proporţiei sau, mai curînd, înlănţuirii armonioase de proporţii pe care Vitruviu o numeşte „symmetria"); dacă suprimăm aceşti doi factori, încă mai rămîn „materialele" propriuzise ale valului muzical, timbrele şi înălţimile absolute (2) (linia melodică nu este influenţată decît de raporturile dintre înălţimile succesive şi sensul lor ascendent sau descendent).

În muzică, la fel ca şi în prozodie, există un paralelism între intensităţi şi durate; o notă sau o silabă afectată de un accent de intensitate va dura în general mai mult decît o notă sau o silabă atonă. Accentul de intensitate corespunde, într-adevăr, aproape întotdeauna cu un moment de înaltă tensiune afectivă sau filosofică, unei crize sau explozii urmate în chip normal de o detentă, de o durată proporţională cu intensitatea (durata putînd fi reprezentată printr-o pauză).

În capitolul consacrat prozodiei ne vom ocupa mai special de modul în care se poate nota ritmul intensităţilor. În ceea ce priveşte înălţimile, am remarcat deja că elementele esenţiale ale liniei melodice, raporturile dintre înălţimile notelor succesive sau simultane, nu sînt marcate explicit, ci condensate în simbolurile care reprezintă notele (note şi pauze) şi ale înălţimilor.

D. Pius Servien a simplificat notaţia unei teme muzicale, a unui *motiv*, căutînd să-i degajeze „invariantele"; el descoperă că, pentru o notă, „esenţa muzicală, despu-

iată de încărcătura emotivă în care se poate încurca" sînt de ajuns două serii de numere (3).

Elementele esenţiale ale acestei algebre muzicale sînt, prin urmare, înălţimile diferitelor note (frecvenţe, număr de vibraţii pe secundă, invers proporţionale, dealtfel, cu lungimile corzilor respective, dacă este vorba de note produse prin vibraţiile coardelor omogene) sau, mai curînd, ale raporturilor între înălţimi (intervale).

Aceste raporturi sînt, în general, (cînd ne servim de gama pitagoreică sau de gama majoră) raporturi simple şi raţionale, ce se înlănţuie în proporţii de tipul „armonic" (4); vom vedea, ce-i drept, în capitolele următoare, că deşi caracteristica ritmului sonor este, cum s-a spus mai sus, „periodicitate percepută", cu reflexul ei numeric discontinuu, teoria intervalelor şi a acordurilor muzicale este, cu toate acestea, o ramură a teoriei generale a proporţiilor, cu aceeaşi valoare ca şi „simetria dinamică" în arhitectură.

NOTE

(1) „Fără ritm, melodia nu este nimic şi numai acesta reprezintă ceva prin sine, după cum se simte din efectul tobei".
Castagnetele ne îngăduie, dealtfel, să realizăm un ritm mai *pur* decît toba.

(2) Pentru a continua comparaţia dintre artele duratei şi cele ale spaţiului, putem spune că *textura* (piatră, marmură, granit, calciu, lemn) şi culoarea materialelor corespund în arhitectură înălţimii absolute şi timbrului.

(3) Primele marchează intervalele dintre notele succesive (cifre în italice pentru intervalele ascendente); aceste intervale în semitonuri temperate dau înălţimile relative.
Secundele marchează durata fiecărei note; cifrele cu caractere groase indică notele lovite de un accent de intensitate principal, cifrele în italice indică notele lovite de un accent de intensitate secundară.

(4) Proporţia armonică $\frac{c-b}{b-a}=\frac{c}{a}$ comparată cu proporţia geometrică $\frac{c-b}{b-a}=\frac{c}{b}$ sau $\frac{b}{c}=\frac{a}{b}$.

Capitolul VI

GAMA ȘI NUMERELE

„Muzica este un exercițiu de aritmetică tainică și cel care i se consacră nu știe că mînuiește numere".

Așa se exprima Leibniz într-o scrisoare către Goldbach, datată din 17 aprilie 1712; paginile care urmează vor arăta cititorului care nu va fi avut mai înainte curiozitatea de a aprofunda teoria gamei, că Leibniz nu a exagerat. Așa că, pe aceia care nu au nici o simpatie sau toleranță pentru numere, i-aș sfătui să treacă peste acest capitol și cel următor.

Din capitolele care, la începutul acestui studiu, rezumă teoria simetriei dinamice s-a putut observa că, în artele spațiului, „temele" proporțiilor erau oferite de numerele simple și (aici se introduce *simetria* dinamică) rădăcinile lor pătrate; putem presupune că 2, 3, 5, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$ sînt numerele și raporturile ce se întîlnesc cel mai des în analiza traseelor regulatoare. „Numărul de aur", $\emptyset = \frac{\sqrt{5}+1}{2} = 1{,}618\ldots$, este derivat din $\sqrt{5}$ și corespunde aceleiași „teme", „simetriei" (1), sau comodulației pentagonale; un traseu care are pentagonul (sau decagonul) drept poligon director va da imediat la iveală unele combinații de proporții derivate din $\sqrt{5}$ și din $\emptyset$. Am putea spune că pentagonul

sau, mai corect, pentagrama (pentagonul stelat) posedă *geometric* o „symmetria" iraţională, bazată pe $\sqrt{5}$.

Poate că este momentul să repetăm că predominanţa „numărului de aur" $\left(\emptyset = \frac{\sqrt{5}+1}{2}\right)$ şi a numerelor 5 şi $\sqrt{5}$ în proporţiile folosite de arhitecţii greci şi gotici şi de pictorii din prima Renaştere şi în proporţiile organismelor vii nu are nimic misterios. Se vede că 2, 3 şi 5 sînt, direct sau sub forma radicalilor lor ($\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ şi $\sqrt{5}$) numerele cele mai simple şi mai uşor de mînuit în compoziţia geometrică („numerele mici" se impun, atît aici cît şi în muzică sau cristalografie); numerele 7, 9, 11, 13, 14 nu pot fi folosite ca teme pentru proporţii pentru că (teorema lui Gauss (2)) nu poate fi împărţit „euclidian" (cu rigla şi compasul) un cerc în 7, 9, 11, 13 sau 14 părţi egale (dar îl putem împărţi în cinci părţi egale datorită construcţiei secţiunii de aur). Numerele 4, 6, 8, 10, 12, 15, 16 sînt multipli ai lui 2, 3 şi 5 şi nu introduc nici o proporţie nouă pe lîngă cele guvernate de aceste trei numere.

În muzică, numerele 2, 3, 4, 5 joacă un rol la fel de important ca şi în artele spaţiului; teoria armonicelor ne arată raţiunea acestui fapt.

Armonicele sînt sunete emise în acelaşi timp cu nota fundamentală (sau prima armonică) şi ale căror frecvenţe (numere de vibraţii pe secundă) sînt multipli de 2, 3, 4, 5, 6 etc., ai aceleia ale notei fundamentale. De exemplu, *do* cu 128 de vibraţii pe secundă are ca armonice:

la:	$\underline{do_1}$	$\underline{sol_1}$	$\underline{do_2}$	$\underline{mi_2}$	$\underline{sol_2}$ vibraţii pe secundă,
	256	384	512	640	768 armonice
	2^a	3^a	4^a	5^a	6^a

Descoperim aici frecvenţele gamei majore (gama lui Aristoxenes-Zarlino*) despre care se va vorbi mai departe.

Helmholtz a demostrat că sunetele prezintă cu atît mai multă înrudire cu cît mai multe armonice comune au şi cu cît sînt mai intense aceste armonici (3). Regula rapor-

---

* Zarlino Gioseffo, compozitor italian, 1517—1590.

turilor simple rezultă imediat din acestea; octava $\frac{2}{1}$, apoi cvinta $\frac{3}{2}$ dau consonanţele optime.

„Gama naturală" obţinută din armonice se confundă aproape cu gama majoră sau cu „gama fizicienilor"; totuşi, a 7-a armonică nu se încadrează riguros în această gamă ci, cu 896 vibraţii, se situiază între $la_2\# = 887{,}5$ şi $si_2\flat = 921{,}6$.

Armonicile 4, 5, 6 dau acordul perfect major (*do mi sol*), armonicele 10 — 12 — 15 acordul perfect minor (*mi sol si*), armonicele 12 — 15 — 20 dau acordul terţei şi sextei (*sol* şi *mi*); să notăm că şirurile 10, 12, 15 şi 12, 15, 20 sînt „proporţii armonice" pentru că satisfac formula:

$$\frac{b-a}{a} = \frac{c-b}{c} \text{ sau } \frac{c-b}{b-a} = \frac{c}{a} \quad \ldots \quad (4)$$

Iată, dealtfel, seria desfăşurată a armonicilor lui *do*:

Do_0	do_1	sol_1	do_2	mi_2	sol_2	$si_2\flat$	do_3	re_3	mi_3	$fa_3\#$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
sol_3	$sol_3\#$	$si_3\flat$	si_3	do_4	$do_4\#$	re_4	$re_4\#$	mi_4	$mi_4\#$	
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

Armonicile numere prime (începînd cu 7) şi multiplii de şapte (şi numerele prime superioare lui 7) nu dau note exact intercalabile în gamă; numai în chip aproximativ identificăm notele subliniate la $si_2\flat$ etc.

Dintre numerele simple care apar în intervalele gamelor diatonice, numărul 5 joacă, ca şi în comodulaţiile spaţiului, un rol de prim ordin; aceasta, printre altele, din cauza importanţei cvintei (5) în stabilirea scării diatonice pitagoreice şi în structura acordurilor perfecte.

Gamele diatonice

Gama diatonică primitivă sau gama lui Pitagora este, de fapt, fondată pe intervalul (6) cvintei care separă sunetele emise de două corzi omogene ale căror lungimi sînt raportul de $\frac{2}{3}$.

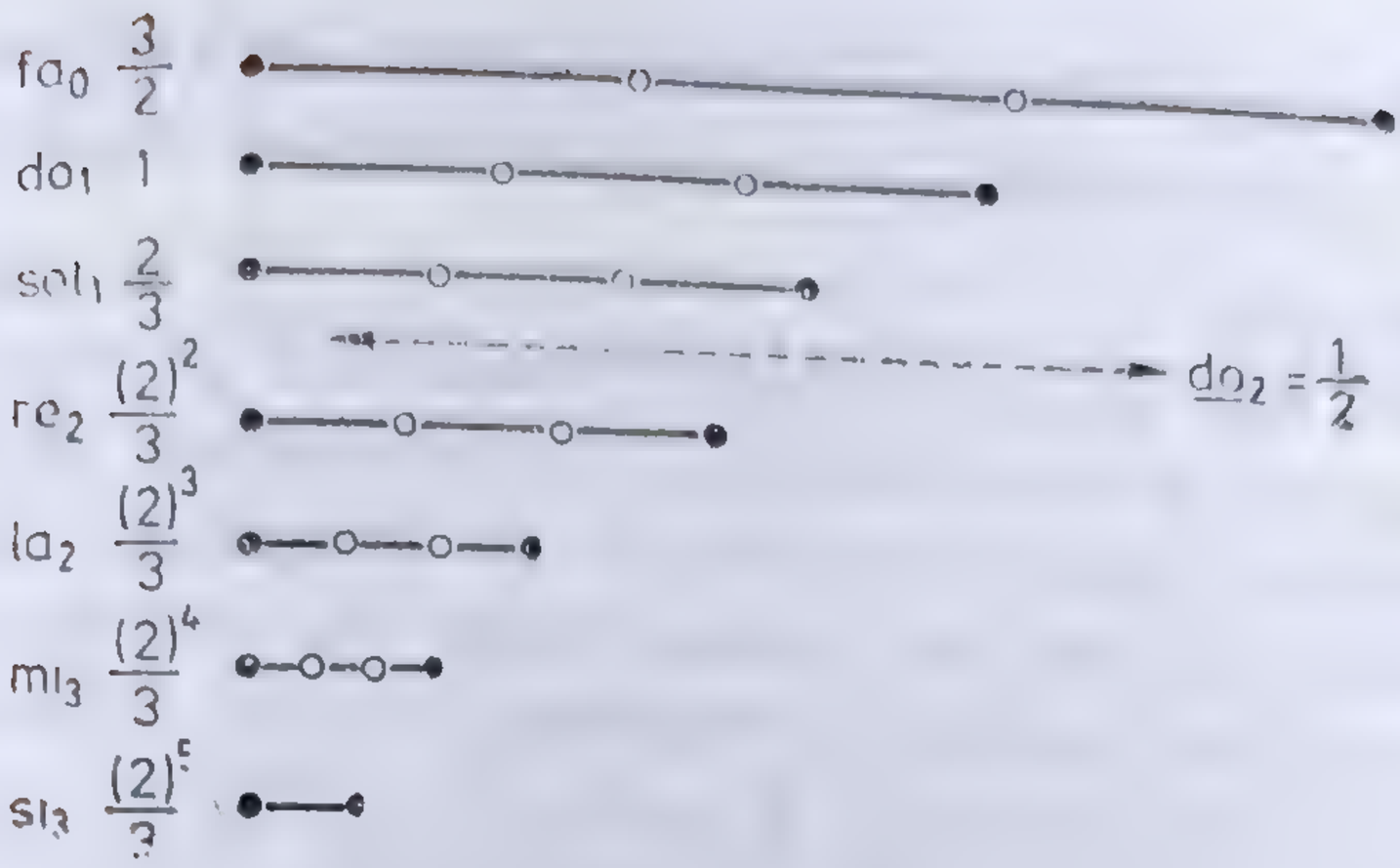


Fig. 31

Dacă ne imaginăm 7 coarde de lungimi descrescînde, în așa fel încît fiecare din ele să fie egală cu $\frac{2}{3}$ din cea precedentă, și dacă o luăm pe a doua ca unitate de lungime, numind-o *do*, putem da celor șapte coarde, începînd cu prima, numele de :

fa_0	do_1	sol_1	re_2	la_2	mi_3	si_3
$\frac{3}{2}$	1	$\frac{2}{3}$	$\left(\frac{2}{3}\right)^2$	$\left(\frac{2}{3}\right)^3$	$\left(\frac{2}{3}\right)^4$	$\left(\frac{2}{3}\right)^5$

fracțiile de sub note reprezentînd lungimile coardelor, cînd se ia do_1 ca unitate.

Fiecare coardă este, prin definiție, cvinta justă (ascendentă) a celei precedente ; o nouă coardă de lungimea $\frac{1}{2}$, situată între sol_1 și re_2 va fi „în octava" lui do_1 și va primi numele de do_2. Acum este vorba să reducem în interiorul octavei $do_1 - do_2$ notele care au aceleaşi timbre ca şi fa_0, re_2, la_2, mi_3 şi si_3 ; pentru aceasta, este suficient să-l împărţim prin 2 pe fa_0, obţinînd astfel octava ei fa_1 (aici este vorba de lungimea coardelor), să înmulţim cu 2 pe re_2 şi la_2 şi cu 2^2 pe mi_3 şi si_3.

Obţinem astfel :

do_1	re_1	mi_1	fa_1	sol_1	la_1	si_1	do_2
1	$\frac{2^3}{3^2} = \frac{8}{9}$	$\frac{2^6}{3^4} = \frac{64}{81}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2^4}{3^3} = \frac{16}{27}$	$\frac{2^7}{3^5} = \frac{128}{243}$	$\frac{1}{2}$.

(Vedem că nota a cincea este aceea care dă intervalul cvintei $\frac{2}{3}$ prin raport cu fundamentala, de unde (și) numele de cvintă.)

Aceasta este gama diatonică pitagoreică pe care am obținut-o astfel; seria următoare dă frecvențele corespunzătoare (invers proporționale față de lungimile coardelor), luînd pentru do_1 256 din „gama fizică" în care *do*-urile sînt reprezentate prin puterile crescătoare ale lui 2 începînd cu 16, adică $2^4 = 16$, $2^5 = 32$, $2^6 = 64$, $2^7 = 128$, $2^8 = 256$ etc.

$\frac{do_1}{256}$	$\frac{re_1}{288}$	$\frac{mi_1}{324}$	$\frac{fa_1}{341\frac{1}{3}}$	$\frac{sol_1}{384}$	$\frac{la_1}{432}$	$\frac{si_1}{486}$	$\frac{do_2}{512}$
$\frac{8}{9}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{243}{256}$		$\frac{8}{9}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{243}{256}$

Șirul al doilea de cifre dă intervalele dintre notele succesive $\left(\frac{8}{9}\right.$ este tonul diatonic, $\left.\frac{243}{256}\right.$ semitonul diatonic$\left.\right)$; el se poate scrie așa:

ton ton semiton ton ton ton semiton

Această suită este caracteristica modului lidian antic și a modului major actual.

Gama diatonică majoră însăși sau gama lui Aristoxenes-Zarlino (sau, de asemenea, gama fizicienilor) se poate deriva cu exactitate dintr-o suită armonică (a se vedea mai sus; se reduce într-un interval de octavă, prin procedeul deja folosit în gama cvintelor, suita armonicelor 3, 4, 5, 8, 9, 10, 15, 16 care dau, între notele juxtapuse, intervalele $\frac{3}{4}$, $\left.\frac{4}{3}, \frac{5}{4}, \frac{9}{8}, \frac{10}{9}, \frac{16}{15}\right)$ sau, de asemenea, acorduri perfect majore (serie de 3 acorduri majore, construite pe tonică, dominantă și subdominantă) (8).

Iată intervalele gamei majore, pentru a permite compararea lor cu acelea din gama lui Pitagora:

frecvenţele:	$\frac{do_1}{256}$	$\frac{re_1}{288}$	$\frac{mi_1}{320}$	$\frac{fa_1}{341,3}$	$\frac{sol_1}{384}$	$\frac{la_1}{426}$	$\frac{si_1}{480}$	$\frac{do_2}{512}$
lungimile	$\frac{1}{1}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{1}{2}$
		$\frac{9}{8}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{15}{16}$

Această gamă majoră nu diferă de gama lui Pitagora decît prin notele *mi*, *la* şi *si*; cele trei fracţii (lungimile coardelor raportate la aceea a lui *do*) $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{8}{15}$, nu diferă (9) de fracţiile corespunzătoare din gama pitagoreică decît prin $\frac{80}{81}$, „coma sintonică" $\left(\text{deoarece: } \frac{64}{81} = \frac{4}{5} \times \frac{80}{81} \text{ etc}\right)$.

Cele trei intervale reprezentate prin $\frac{8}{9}$ sînt numite tonuri mari, cele două semitonuri *mi*, *fa* şi $si_1 do_2$, reprezentate prin $\frac{15}{16}$ sînt numite semitonuri mari. Între un ton mare şi un ton mic există o diferenţă de o comă sintonică, $\frac{8}{9} : \frac{9}{10} = \frac{80}{81}$.

Gamele cromatice

În gama lui Pitagora, tonurile alterate (diezi şi bemoli) sînt introduse natural prin subtila *metodă a cvintelor* care a servit la stabilirea acestei game; într-adevăr, dacă pornind de la $fa_0 = \frac{2}{3}$, înlănţuim cvintele ascendente, obţinem:

$fa_0\ do_1$, $do_1\ sol_1$, $sol_1\ re_2$, $re_2\ la_2$, $la_2\ mi_3$, $mi_3\ si_3$;

însă a şaptea cvintă $si_3\ fa_4$ nu mai este *perfectă* (este o cvintă micşorată, 2 tonuri + 2 semitonuri) căci fa_4 are ca lun-

gime de coardă $\frac{3}{2}$, în timp ce cvinta perfectă a lui $si_3 = \left(\frac{2}{3}\right)^5$ va fi:

$$\frac{2^5}{3^5} \times \frac{2}{3} = \frac{2^6}{3^6} \text{ şi } \frac{3}{2^5} > \frac{2^6}{3^6}.$$

Această cvintă perfectă (3 tonuri şi un semiton) a lui si_3 este aceea pe care o numim fa_4 diez sau fa_4 #. Continuînd înlănţuirea cvintelor ascendente obţinem următoarele cviute perfecte:

$$fa_4\sharp\ do_5\sharp,\ do_5\sharp\ sol_5\sharp,\ sol_5\sharp\ re_6\sharp,\ re_6\sharp,\ la_6\sharp,\ la_6\sharp$$
$$mi_7\sharp,\ mi_7\sharp\ si_7\sharp,$$

toate aceste note cu diezi se găsesc şi în interiorul octavei $do_1 - do_2$ cu ajutorul multiplicărilor adecvate prin puterile lui 2 (10).

Tot aşa, dacă încercăm să formăm seria descendentă a cvintelor, vedem că cvinta gravă a lui fa_0, în loc să coincidă cu $si_{-1} = \frac{2^9}{3^5}$ este dată de o coardă cu lungimea $\left(\frac{3}{2}\right)^2$ care cade între la_{-1} şi si_{-1}, căci $\text{la}_{-1} = \frac{2^6}{3^3}\left(\frac{3}{2}\right)^2 \frac{2^9}{3^5}$.

Numim si_{-1} bemol sau $si_{-1}\flat$ nota corespunzătoare acestei coarde cu lungimea $\left(\frac{3}{2}\right)^2$. Intervalul care separă o notă naturală de nota ei cu diez (mai ascuţită) este semitonul cromatic $\left(\frac{2^{11}}{3^7}\right)$; este acelaşi interval care separă nota naturală de aceeaşi notă bemolizată (mai gravă). Cînd *temperăm* gama, cum se face la pianele obişnuite, egalăm pe $do\sharp$ şi $re\flat$, etc., anulînd „coma pitagoreică” $\left(\frac{2^{19}}{3^{12}}\right) = 0{,}98654\ldots$ (11) care separă o notă bemolizată de nota diezată a notei precedente.

Gama (pitagoreică) diezată va fi:

$$do_1\sharp,\ re_1\sharp\ mi_1\sharp\ fa_1\sharp\ sol_1\sharp\ la_1\sharp\ si_1\sharp\ do_2\sharp$$
$$\frac{2^{11}}{3^7}\quad \frac{2^{14}}{3^9}\quad \frac{2^{17}}{3^{11}}\quad \frac{2^9}{3^6}\quad \frac{2^{12}}{3^8}\quad \frac{2^{15}}{3^{10}}\quad \frac{2^{18}}{3^{12}}\quad \frac{2^{10}}{3^7}$$

Gama (pitagoreică) bemolizată va fi:

$do_1\flat$	$re_1\flat$	$mi_1\flat$	$fa_1\flat$	$sol_1\flat$	$la_1\flat$	$si_1\flat$	$do_2\flat$
$\frac{3^7}{2^{11}}$	$\frac{3^5}{2^8}$	$\frac{3^8}{2^5}$	$\frac{3^5}{2^{13}}$	$\frac{3^6}{2^{10}}$	$\frac{3^4}{2^7}$	$\frac{3^2}{2^4}$	$\frac{3^7}{2^{12}}$

Fracţiile reprezintă lungimile coardelor care corespund notelor, pentru $do^1 = 1$.

Frecvenţele pentru fiecare notă sînt, după cum am mai repetat-o, invers proporţionale cu aceste lungimi; aşadar, pentru intervalele dintre două note, putem lua în mod indiferent cîtul lungimilor sau frecvenţelor, numai să inversăm rezultatele. Dacă se iau lungimile, avem: $do_1 = 1$, $fa_1 = \frac{3}{4}$, $sol_1 = \frac{2}{3}$. Dacă luăm frecvenţele, avem: $do_1 = 1$, $fa_1 = \frac{3}{4}$ (cvartă), $sol_1 = \frac{2}{3}$ (cvintă).

Gama majoră poate fi *cromatizată* şi ea; notele alterate (diezii şi bemolii) sînt introduse atunci în felul următor: diezăm o notă urcînd-o cu un semiton mic, adică înmulţind-o cu $\frac{24}{25} = \frac{9}{10} : \frac{15}{16}$; astfel, se diminuează cu $\frac{1}{25}$ lungimea coardei care furnizează această notă.

Bemolizăm o notă, coborînd-o cu un semiton mic, adică înmulţind-o cu $\frac{25}{24}$; în acest fel, mărim cu $\frac{1}{24}$ lungimea coardei corespunzătoare.

Iată, cu titlu de comparaţie, începuturile celor trei game cromatice (gama pitagoreică, gama majoră, gama temperată (12)):

Gama pitagoreică	do_1	$si_1\sharp$	$re_1\flat$	$do_1\sharp$	re_1	$mi_1\flat$	$re_1\sharp$	$fa_1\flat$	mi_1
lungimile:	1	$\frac{2^{19}}{3^{12}}$	$\frac{3^5}{2^8}$	$\frac{2^{11}}{3^7}$	$\frac{2^3}{3^2}$	$\frac{3^3}{2^5}$	$\frac{2^{14}}{3^9}$	$\frac{3^8}{2^{13}}$	$\frac{2^6}{3^4}$
Gama majoră	do_1	$do_1\sharp$	$re_1\flat$	re_1	$re_1\sharp$	$mi_1\flat$	mi_1	$fa_1\flat$	$mi\sharp$
lungimile:	1	$\frac{24}{25}$	$\frac{25}{27}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{64}{75}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{25}{32}$	$\frac{96}{125}$

Gama temperată:	do_1	$do_1\sharp$	re_1	$re_1\sharp$	mi_1	fa_1	$fa_1\sharp$	sol_1	$sol_1\sharp$
	—	$re_1\sharp$	—	$mi_1\flat$	$fa_1\flat$	$mi_1\sharp$	$sol_1\flat$	—	$la_1\flat$
lungimile:	1	$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{12}}$	$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{2}{12}}$	$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{3}{12}}$	$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{4}{12}}$	$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{5}{12}}$	$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{6}{12}}$	$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{7}{12}}$	$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{8}{12}}$

Imediat observăm că, deşi gama temperată începe cu intervale egale (fiecare semiton este egal cu $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{12}} = \frac{1}{\sqrt[12]{2}} = \frac{1}{1{,}059} = 0{,}944$), octava nu este egală cu sine însăşi în toate părţile ei; contracţiile (semitonuri) *mi — fa* şi *si — do* rămîn, moştenire a gamei diatonice asimetrice, cvinte (de aceea avem $mi = fa\flat$, $fa = mi\sharp$, $si_1 = do_2\flat$, $do_2 = si_1\sharp$, în loc de $mi\sharp = fa\flat$, etc.). Vom reîntîlni gama temperată în capitolul următor.

Există încă o metodă care ne permite să compunem o gamă „armonică" înrudită cu gama majoră; este metoda „*medietăţilor*" sau a mediilor proporţionale pe care le-a folosit Platon în *Timeus*, pentru a obţine „Ritmul Sufletului Lumii". Pornind de la cele două extremităţi ale unei octave, luăm media aritmetică şi media armonică (13) a coardelor extreme, obţinînd astfel cvinta şi cvarta; cu fundamentala şi cvinta se obţine, în acelaşi fel, terţa majoră $\frac{5}{4}$ şi terţa minoră $\frac{6}{5}$; cu octava a 2-a şi cvarta $\frac{4}{3}$ se obţine sexta majoră $\frac{5}{3}$ şi sexta minoră $\frac{8}{5}$ etc.

Obţinem toate intervalele gamei majore în afară de $\frac{16}{15}$ şi $\frac{15}{8}$ care sînt înlocuite aici prin $\frac{17}{16}$, $\frac{18}{17}$, $\frac{17}{9}$, $\frac{16}{9}$ (14).

Cu tot rolul important pe care îl joacă numărul 5 şi cvinta în această teorie aritmetică a gamei diatonice, partizanii fanatici ai secţiunii de aur, aceia pentru care această proporţie pare a fi realmente „constituenta armoniei universale", sînt în general dezamăgiţi de faptul că n-o regăsesc direct în raporturile caracteristice ale armoniei muzicale. Ei

se consolează remarcînd că intervalul cvintei $\left(\frac{2}{3}\right)$ şi acelea ale sextei mari $\left(\frac{3}{5}\right)$ şi sextei mici (15) $\left(\frac{5}{8}\right)$ dau o progresie care face parte din seria fracţionară a lui Fibonacci (16), $\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{5}, \frac{5}{8}, \frac{8}{13}, \frac{13}{21}, \frac{21}{34}, \ldots$ etc., al cărei termen tinde foarte repede spre $\frac{1}{\emptyset} = 0{,}618\ldots$, raport invers faţă de cel al secţiunii de aur. $\left(\text{Avem } \emptyset = 1{,}618\ldots, \frac{1}{\emptyset} = 0{,}618\ldots, \emptyset^2 = 2{,}618\ldots \emptyset^2 = \emptyset + 1,\ \emptyset = 1 + \frac{1}{\emptyset},\ \emptyset^n = \emptyset^{n-1} + \emptyset^{n-2}\right)$.

Aşadar numai la prima vedere apare în muzică raportul „numărului de aur" prin aproximaţiile fracţionare raţionale, ceea ce este destul de natural, deoarece numărul de aur este o proporţie geometrică (şi chiar cea mai importantă proporţie geometrică continuă) şi că în gamele diatonice clasice (gama pitagoreică şi gama majoră) proporţiile care leagă de tonică notele succesive sînt — cum am văzut mai sus— de tipul aritmetic sau armonic şi nu de tipul geometric.

NOTE

(1) Pe cît posibil, evit să folosesc cuvîntul francez *symetrie* din cauza sensului lui obişnuit şi eronat (însă eroarea datează încă din secolul al XVII-lea). *Symmetria* la Vitruviu însemna, ca şi cuvîntul grecesc pe care l-a adoptat, proprietatea unui plan sau a unui ansamblu arhitectural de a avea o măsură comună între părţi şi întreg precum şi între părţi. Această măsură comună, care determina un joc de raporturi caracteristice de proporţii, putea fi iraţională (Vitruviu o numea atunci „geometrică"); în acest caz „symmetria" era dinamică (guvernată adică de raporturile „comensurabile în putere"; dacă dimensiunile liniare ale celor două figuri asemenea erau în raportul $\sqrt{n}$, suprafeţele propriu-zise erau în raportul comensurabil n).

(2) Teorema lui Gauss — Nu putem construi „euclidian" (cu rigla şi compasul) un poligon regulat cu n laturi (să împărţim o circumferinţă în n părţi egale) decît (şi numai) atunci cînd:
1. $n = 2^p$
2. n este un număr prim de forma $2^k + 1$ ca 3, 5, 17, 257, 65537, ...

3. n este un produs de factori *diferiți* de acest gen, adică este de forma: $2^p \times (2^k + 1) \times (2^r + 1) \ldots$, $2^k + 1$, $2^r + 1$ fiind numerele prime *distincte* nonagonul ($n = 9 = 3 \times 3$), de exemplu, nu poate fi construit exact pentru că 3, deși de forma $2^k + 1$ și prim, se repetă de două ori.

Teorema lui Gauss rezultă din faptul că ecuația $X^n - 1 = 0$ are rădăcini ce se pot reprezenta prin radicali pătrați cînd (și numai atunci cînd) se satisface una din cele trei condiții enunțate mai sus pentru n.

(3) Se produce un fel de comodulație, cu repetări de similitudini, analoage cu „*symmetria*" arhitectului, cu înlănțuirea proporțiilor, a raporturilor omotetice care, în spațiu, duc la „euritmie". Această teorie a lui Helmholtz corespunde oarecum în durată cu „principiul analogiei" enunțat de Tiersch pentru spațiu.

(4) Proporția geometrică despre care am vorbit pînă în prezent și care joacă un rol atît de important ca generatoare de analogii în *symmetria* dinamică și traseele sale regulatoare, nu este, într-adevăr, singurul tip de proporție imaginabil. Neopitagoricienii stabiliseră 10 feluri de proporții dintre care cele mai importante sînt proporția aritmetică, proporția geometrică și proporția armonică.

Dacă luăm un șir de trei termeni abc, ecuațiile corespunzătoare celor trei tipuri amintite sînt: $\frac{c-b}{b-a} = \frac{c}{c} = 1$ (ex. 1, 2, 3) proporție aritmetică; $\frac{c-b}{b-a} = \frac{c}{b}$ sau $\frac{b}{c} = \frac{a}{b}$ (ex. 1, 2, 4) proporție geometrică; $\frac{c-b}{b-a} = \frac{c}{a}$ (ex. 2, 3, 6) proporție armonică.

Proporția armonică joacă un rol considerabil în muzică; ea este aceea care guvernează în genere comodulațiile acordurilor; de aceasta și de proporția aritmetică s-a servit Platon pentru a-și stabili „gama medietăților". Dar vom vedea mai departe că proporția geometrică apare, în muzică, în gama temperată; invers, proporția armonică și-a găsit uneori locul în trasee arhitecturale.

(5) Numărul 5 intervine în două feluri în cvintă. Mai întîi, pentru că indică într-o scară diatonică intervalul dintre o notă și nota a cincea începînd de la aceea (*do sol*, *re la*, *mi si*, *fa do*, *sol re*, *la mi*, toate aceste intervale avînd valoarea de trei tonuri și un semiton, însă nu și *si fa* care nu este decît o cvintă micșorată, care valorează două tonuri și două semitonuri, pentru că între *mi* și *fa* ca și între *si* și *do* nu avem decît cîte un semiton, pe cînd între toate celelalte note vecine avem tonuri întregi — gama diatonică din cauza formației sale din cvintele succesive pe care le dezvoltăm mai departe, este într-adevăr asimetrică); în sfîrșit, pentru că raportul care exprimă acest interval (raportul frecvențelor dintre sol_1 și do_1, de exemplu) este totdeauna $\frac{3}{2}$; adică, raportul care între 5 părți alicote compară sau opune 3 părți la celelalte două.

(6) Să ne amintim că intervalul cuprins între două note oarecare, vecine sau nu, din aceeași gamă, *fa sol*, de exemplu, are drept măsură fracția,

în acest caz $\frac{9}{8}$, cu care trebuie să înmulţim numărul perioadelor (vibraţiilor complete) $\frac{4}{3}$ al sunetului *fa* pentru a obţine numărul perioadelor $\frac{3}{2}$ ale sunetului *sol*, numărul perioadelor sunetului *do* fiind luat aici ca unitate. Acest interval *fa sol* sau $\frac{9}{8}$ se numeşte un ton întreg. Urechea atribuie intervalului muzical astfel definit (raportul intervalelor dintre cele două sunete) un *caracter* care nu depinde de poziţia acestor sunete în scara sonoră.

(7) Orice notă care are o frecvenţă (număr de vibraţii pe secundă) dublă faţă de aceea a alteia, este o octavă înaltă a acesteia. Lungimile coardelor vibrante sînt invers proporţionale cu frecvenţele; de exemplu, o notă *a* este cvinta justă a unei note *b* cînd frecvenţa *fa* dă cu frecvenţa *fb* (a notei *b*) raportul $\frac{fa}{fb} = \frac{3}{2}$; lungimile corzilor *a* şi *b* vor fi în raport invers $\frac{2}{3}$.

(8) Acordul perfect major se compune din trei note care formează o terţă şi o cvintă, ca: *do, mi, sol.*

(9) Cînd este vorba de notele gamei şi de intervalele lor, cuvîntul diferenţă înseamnă, în realitate, un coeficient iar suma înseamnă multiplicare; relaţiile dintre intervale sînt de natură logaritmică.

(10) O notă situată la o octavă ascendentă a alteia corespunde unei coarde cu lungimea de două ori mai mică, însă la o frecvenţă de două ori mai mare; şi aşa în continuare; octava *n* va corespunde cu o lungime de 2^n ori mai mică, o frecvenţă de 2^n ori mai mare. Pentru octavele joase, descendente, lucrurile stau invers; lungimile cresc, frecvenţele se reduc pe măsura puterilor lui 2.

(11) Această comă pitagoreică, care reprezintă intervalul $si_1\flat \leftrightarrow la_1\sharp$, de exemplu, are drept fracţie caracteristică cvotientul fracţiilor caracteristice ale unui semiton cromatic şi a semitonului diatonic

$$\left(\frac{2^{19}}{3^{12}} = \frac{2^{11}}{3^7} : \frac{3^5}{2^8}\right).$$

Dar, „gîndind logaritmic", vom spune că coma pitagoreică este egală cu diferenţa dintre un semiton cromatic şi un semiton diatonic".

(12) În gama cu temperament egal identificăm, cum am spus mai sus, o notă diezată lîngă una bemolizată a notei următoare; vom avea deci. $do_1\sharp = re_1\flat$, $re_1\sharp = mi_1\flat$, $fa_1\sharp = sol_1\flat$, $sol_1\sharp = la_1\flat$. Dar, deoarece *mi* şi *fa*, *si* şi *do* nu sînt separate decît prin semitonuri, vom avea: $mi_1 = fa_1\flat$, $fa_1 = mi_1\sharp$, $si_1 = do_2\flat$, $do_2 = si_1\sharp$.

(13) Media aritmetică dintre a și b este dată de $\frac{a+b}{2}$ media armonică de $\frac{2ab}{a+b}$. A se vedea mai sus ecuațiile celor trei tipuri principale de proporții; putem remarca la acestea că proporția armonică este o combinație din celelalte două proporții, aritmetică și geometrică.

(14) Deoarece evocăm aici speculațiile celor vechi în legătură cu gama și proporțiile, să citățm și „proporția universală" a pitagoricienilor, 6—8—9—12 în care ei combinau o proporție aritmetică (6, 9, 12), o proporție geometrică $\left(\frac{12}{8}=\frac{9}{6}\right)$ și o proporție armonică $\left(6, 8, 12 \text{ căci } \frac{12-8}{8-6}=\frac{12}{6}\right)$.

Această proporție universală dădea cele patru sunete fixe ale acordului elenic.

frecvențe: $\frac{mi_1}{6}$ $\frac{la_1}{8}$ $\frac{si_1}{9}$ $\frac{mi_2}{12}$

cvarta $mi-la = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$

Într-adevăr, avem: cvinta $mi-si = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$

tonul $la-si = \frac{9}{8}$

octava $mi_1-mi_2 = \frac{12}{6} = \frac{2}{1}$

(15) În același fel în care armonicele 4, 5, 6 (progresie aritmetică) dau acordul perfect major ($do-mi-sol$) și se poate crea gama majoră prin suita celor trei acorduri majore construite pe tonice, dominante și subdominante (do_1 *mi sol*, *sol si* re_2, *fa la* do_2), se poate construi o gamă numită minoră, complimentară la prima, cu acordul perfect minor $mi-sol-si$, terța mică și cvinta), corespunzînd armonicelor 10—12—15 (care formează o progresie armonică).

Iată această gamă minoră raportată la un do_1 de 256 vibrații:

frecvențe:	$\frac{do_1}{256}$	$\frac{re_1}{288}$	$\frac{mi_1}{307\frac{1}{5}}$	$\frac{fa_1}{341,3}$	$\frac{sol_1}{384}$	$\frac{la_1}{409\frac{3}{5}}$	$\frac{si_1}{460\frac{4}{5}}$	$\frac{do_2}{512}$
lungimi:	1	$\frac{8}{9}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{5}{9}$	$\frac{1}{2}$
	$\frac{8}{9}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{9}{10}$	

Aflăm iarăşi între note aceleaşi intervale (însă nu în aceeaşi ordine) ca în gama majoră: tonul major $\frac{8}{9}$, tonul minor $\frac{9}{10}$ şi semitonul major $\frac{15}{16}$.

Mai putem obţine această gamă minoră, luînd (din suita notelor gamei majore) gama care are drept tonică pe *la*:

$$\frac{la_1}{426} \quad \frac{si_1}{480} \quad \frac{do_2}{512} \quad \frac{re_2}{576} \quad \frac{mi_2}{640} \quad \frac{fa_2}{682,6} \quad \frac{sol_2}{768} \quad \frac{la_2}{852}$$

sau alterînd gama lui *do* în felul următor:

$$do_1 \quad re_1 \quad mi_1\flat \quad fa_1 \quad sol_1 \quad la_1\flat \quad si_1\flat \quad do_2$$

Notele acestei game minore în *do* se regăsesc, dealtfel, toate, în gama majoră completă (cromatizată). Prin intervalele ei, această gamă minoră se apropie de modul frigian antic.

(16) Seria lui Fibonacci sau a lui Lamé, 1, 1, 2, 3, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144 ..., este o aproximaţie asimptotică şi cu termeni întregi în seria Ø. După cum în aceasta din urmă (1, Ø, $Ø^2$, $Ø^3$, ..., $Ø^n$ ...,) fiecare termen este egal cu suma celor două precedente; raportul unui termen faţă de cel precedent tinde spre Ø = 1,618 ...

(Avem $\frac{3}{2} = 1,5$ $\frac{5}{3} = 1,666$ ... $\frac{8}{5} = 1,6$ $\frac{13}{8} = 1,625$ $\frac{21}{13} = 1,615$ $\frac{34}{21} = 1,619$ ...). Seria fracţionară a lui Fibonacci joacă un rol capital în filotaxie (acea parte a botanicii care studiază dispunerea ramurilor, foilor, seminţelor, mai ales în aranjamentul boabelor de la multe plante (floarea soarelui, conurile de pin, etc.).

Dealtfel, neopitagoricienii descoperiseră seria lui Fibonacci: era cel de-al 10-lea tip de proporţie a lor, a cărei ecuaţie era $\frac{c-a}{cb} = \frac{b}{a}$.

Capitolul VII

GAMA DE AUR

Există un al treilea tip de gamă pe care am menționat-o deja mai sus, cu ocazia introducerii notelor alterate (diezi și bemoli), a „cromatizării" gamelor diatonice: este gama temperată în care principiul de formare este cu totul diferit față de celelalte. Aici, ca punct de plecare nu servește înlănțuirea cvintelor sau armonicelor, nici proporția armonică, ci proporția geometrică. Gama temperată este o succesiune de 12 tonuri egale intercalate într-o octavă. Aceasta înseamnă că între $do_1 = 1$ și $do_2 = 2$ (ca frecvențe) cele 11 note intermediare vor forma o progresie geometrică având ca rație $\sqrt[12]{2} = 2^{\frac{1}{12}} = 1{,}059\ldots$

Între cele 8 note naturale ale octavei se plasează 5 note *alterate*; aceasta înseamnă că în fiecare din tonurile întregi ale gamei diatonice se inserează o notă alterată care este, în același timp, diezul notei precedente și bemolul notei următoare. Semitonurile *mi-fa* și *si-do*, din gama diatonică n'au semitonuri și nici o notă alterată nu se intercalează acolo (dacă vreți, *mi* se identifică cu $fa\flat$ și *fa* cu $mi\sharp$; tot așa, si_1 se identifică cu $do_2\flat$ și do_2 cu $si_1\sharp$.

Iată această gamă (tabelul 1):

Tabelul 1 — **Gama temperată**

	do_1	$do\sharp$ / $re\flat$	re	$re\sharp$ / $mi\flat$	mi / $fa\flat$	fa / $mi\sharp$	$fa\sharp$ / $sol\flat$	sol	$sol\sharp$ / $la\flat$	la	$la\sharp$ / $si\flat$	si / $do\flat$	do_2 / $si_1\sharp$
Frecvențe	256	271	286	304	322,4	341,3	362	384	406	430	456	483	512
—	1	$2^{\frac{1}{12}}$	$2^{\frac{1}{6}}$	$2^{\frac{3}{12}}$	$2^{\frac{1}{3}}$	$2^{\frac{5}{12}}$	$2^{\frac{1}{2}}$	$2^{\frac{7}{12}}$	$2^{\frac{2}{3}}$	$2^{\frac{3}{4}}$	$2^{\frac{5}{6}}$	$2^{\frac{11}{12}}$	2
—	1	1,059	1,122	1,189	1,259	1,333	1,414	1,498	1,587	1,681	1,781	1,887	2
Lungimi de coarde	1 000	946	891	841	794	750	707	667,5	630	595	561	530	500

Intervalele de la notă la notă (semitonuri) sînt toate egale cu $2\frac{1}{12} = \sqrt[n]{2} = 1{,}059$. Cu toate că, repetăm, gama cromatică temperată pornește de la un principiu total diferit de acela care a servit la construirea gamei pitagoreice (pulsații de cuvinte reduse apoi în interiorul unei octave) și gama majoră (raporturi armonice simple) putem vedea (tabelul 2) comparînd frecvențele, lungimile coardelor și intervalele respective, că distanțele, mai ales între gama temperată și gama majoră sînt destul de mici (1).

Cu toate că principiul de formare al gamei temperate (progresie geometrică de semitonuri egale) este absolut diferită de acelea ale gamei pitagoreice (gama cvintelor) și gamei majore (în care proporția armonică și suitele armonice joacă rolurile dominante) șirurile de intervale care separă notele naturale au același aspect în toate cele trei cazuri:

do$_1$	*re*	*mi*	*fa*	*sol*	*la*	*si*	*do*$_2$
ton	ton	semiton	ton	ton	ton	semiton	

(notînd că în cazul gamei majore tonul *re mi* și tonul *sol la* sînt $\frac{9}{10}$ în loc de $\frac{8}{9}$ ca *do re, fa sol, la si*).

Am constatat mai sus că, la prima vedere, secțiunea de aur apărea printre raporturile care caracterizează intervalele gamelor pitagoreice și majore; pentru gama temperată, din contra, un filosof și estetician elvețian, D. Denéréaz, a arătat (2) că toate notele unei game cu temperarea egală se puteau obține (începînd cu temperamentul acordului perfect *do-mi-sol*) prin folosirea tăieturii de aur sau, pentru a ne servi de proprii săi termeni, că temperarea egală introduce tăietura de aur riguroasă în proporțiile gamei.

M. Denéréaz observă mai întîi că pe o coardă de *do* lungă de 1000 m, de exemplu, a tempera pe *mi* și pe *sol* (pornind de la gama majoră în care părților alicote $\frac{4}{5}$ și $\frac{2}{3}$ le corespund coardele 800 și 666,6 ...) înseamnă să deplasăm pe complementele *DM* și *DS* ale coardelor *mi* = 800 și *sol* = 666,6 ... punctele *M* și *S* în așa fel încît comple-

Tabelul II (Acest tabel nu conține decît notele nealterate care corespund cu clapele albe ale pianului)

	do_1	re_1	mi_1	fa_1	sol_1	la_1	si_1	do_2
Gama pitagoreică								
Lungimi ...	1	$\frac{8}{9}$	$\frac{64}{81}=\frac{8}{9}\times\frac{8}{9}$	$\frac{3}{4}=\frac{64}{81}\times\frac{243}{256}$	$\frac{2}{3}=\frac{3}{4}\times\frac{8}{9}$	$\frac{16}{27}=\frac{2}{3}\times\frac{8}{9}$	$\frac{128}{243}=\frac{2}{3}\times\frac{8}{9}\times\frac{8}{9}$	$\frac{1}{2}=\frac{128}{243}\times\frac{243}{256}$
Frecvențe ..	256	288	324	341,3	384	432	486	512
Gama majoră								
Lungimi ...	1	$\frac{8}{9}$	$\frac{4}{5}=\frac{8}{9}\times\frac{9}{10}$	$\frac{3}{4}=\frac{4}{5}\times\frac{15}{16}$	$\frac{2}{3}=\frac{3}{4}\times\frac{8}{9}$	$\frac{3}{5}=\frac{2}{3}\times\frac{9}{10}$	$\frac{8}{15}=\frac{3}{5}\times\frac{8}{9}$	$1=\frac{8}{15}\times\frac{15}{16}$
Frecvențe ..	256	288	320	341,3	384	426	480	512
—	1	1,125 secunda majoră	1,250 terța majoră	1,333 cvarta	1,500 cvinta	1,666 sexta majoră	1,875 septima majoră	2 octava
Gama temperată								
Lungimi	1	$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{6}}$	$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{3}}$	$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{5}{12}}$	$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{7}{12}}$	$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{3}{4}}$	$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{11}{12}}$	$\frac{1}{2}$
Frecvențe ..	256 1	286 1,122	322,4 1,259	341,3 1,333	334 1,498	430 1,681	483 1,887	512 2



Fig. 32. Gama majoră

mentele să devină în loc de $DM = 200$ și $DS = 333{,}3$, $DM' = 206$ și $D'S' = 333$.

Într-adevăr, referindu-ne la tabelele prezentate mai sus, vedem că în gama temperată clasică lungimea coardei *mi* în raport cu $do_1 = 1$ va fi inversa raportului frecvențelor (deci inversa terței majore temperate, 1,259) sau $\frac{1}{1{,}259} = 0{,}794$ ceea ce dă tocmai 206 pentru coarda complementară $D'M'$, dacă presupunem că $do_1 = 1000$.

Tot așa, lungimea coardei lui *sol* temperat este dată de inversa cvintei temperate 1,498; adică $do\ \frac{1}{1{,}498} = 0{,}667$ ceea ce face exact 667 pentru coarda *sol* și 333 pentru complementul $D'S'$.

Înmulțind cele două complemente 205 și 333 cu 3, găsim 618 și 999. Or, $999 : 618 = 1{,}617$ și reprezintă prin urmare o aproximație destul de riguroasă a lui $\Phi = 1{,}618\ldots$ raportul secțiunii de aur.

Această constatare îi va permite lui Denéréaz să declare că: „dacă acordul perfect *do-mi-sol* ne pare spontan armonic, aceasta nu este din cauza unui raport simplu între segmentele de coardă care o exprimă, ci tocmai pentru că terța minoră *mi-sol* este față de terța majoră *do-mi* cum este aceasta față de cvinta lui *sol*, *do-sol*; există o reciprocitate absolută, *do-mi* fiind media proporțională între *mi sol* și *do sol*".



Fig. 33. Gama temperată

Să traducem aceasta algebric, referindu-ne la lungimile corzilor (în raport cu $do_1 = 1000$) dintr-o gamă temperată (este o altă modalitate de a reface calculul de mai sus) :

$$do_1 = 1000 \qquad mi\ sol = 794 - 667 = 127$$

$$mi_1 = 794 \qquad do\ mi = 1000 - 794 = 206$$

$$sol_1 = 667 \qquad do\ sol = 1000 - 667 = 333$$

$\frac{333}{206} = 1{,}617$ și $\frac{206}{127} = 1{,}622$ încadrează pe $1{,}618 = \emptyset$ și suita $333 - 206 - 127$ prezintă o aproximație foarte satisfăcătoare a unei progresii $\emptyset$ cu trei termeni ; progresia $\emptyset$ riguroasă ar fi $333 - 205,\ 75 - 127{,}15$.

D. Denéréaz, luînd această operație ca punct de plecare, a reușit să deducă toată gama temperată a notelor $do_1 fa_1 sol_1 do_2$, alese ca repere fixe, servindu-se numai de secțiunea de aur.

El atribuie acestor note fixe aceleași valori ca și în gama majoră (și în gama pitagoreică), adică (ca lungimi) (3) :

$$do_1 = 1 \qquad fa_1 = \frac{3}{4} \qquad sol = \frac{2}{3} \qquad do_2 = \frac{1}{2}$$

sau :	1000	750	666,6	500
în loc de	1000	750	667,5	500

ca în gama temperată clasică) ; întocmai ca în exemplul de mai sus, se servește de complemente de 1000 la lungimea coardelor pentru a-și efectua punerile în proporție (4).

De exemplu (desemnînd aici prin note lungimile coardelor raportate la $do_1 = 1000$) pentru a-l plasa pe *mi*, îl multiplicăm cu $\frac{1}{\emptyset} = 0{,}618$ lungimea lui *do-sol* = 1000-*sol* = 333,3.

Atunci $333{,}3 \times 0{,}618 = 206$ dă complementul lui *mi* și *mi* = 1000 — 206 = 794.

Tot așa, *la* se obține înmulțind cu $\frac{1}{\emptyset} = 0{,}618$ lungimea *do-fa* = 250, ceea ce dă $250 \times 0{,}618 = 154{,}5$. Atunci 250 + + 154,5 = 404,5 dă complementul lui *la* și vom avea *la* = = 1000 — 404,5 = 595,5 (*mi*-ul și *la*-ul din gama temperată clasică fiind de 794 și respectiv 595, vedem că concordanțele obținute sînt remarcabile).

Pentru a le situa pe *re* și pe *si* multiplicăm cu $\emptyset = 1{,}618$ distanța *fa sol* $(333{,}3 - 250) \times 1{,}618 = 134{,}8$

de unde: $1000 - re = 250 - 134{,}8 = 115{,}8$

$1000 - si = 333{,}3 + 134{,}8 = 468{,}1$

și: $re = 884{,}8$ $\qquad$ $si = 531{,}9$

(în gama temperată clasică avem *re* = 891 și *si* = 530).

Putem verifica secțiunile de aur *re fa sol* și *fa sol si*, înmulțind cu 0,618 intervalele *re sol* și *fa si*.

$(333{,}3 - 115{,}2) = 218{,}1$	$218{,}1 \times 0{,}618 = 134{,}8$
$134{,}8 + 115{,}2 = 250$	redă pe *fa*
$468{,}1 - 134{,}8 = 333{,}3$	redă pe *sol*

Mai avem secțiunile de aur *re fa si* și *fa la do*.

În mica diagramă de mai jos, cifrele arată complementul la 1000 lungimi de coarde.

$$A'' = \frac{552{,}8}{1000} = \frac{2}{\emptyset(2\emptyset - 1)}$$

$$B'' = \frac{382}{1000} = \frac{1}{\emptyset^3}$$

$$C'' = \frac{276{,}4}{1000} = \frac{1}{\emptyset(2\emptyset - 1)}$$

În total avem 7 secțiuni de aur ale unor scări diferite dar riguros asemănătoare între ele, *do*$_1$ *mi sol*, *do*$_1$ *fa la*, *re fa sol*, *fa sol si*, *re fa si*, *re sol si*, *fa la do*.

De exemplu, *re fa sol si* oferă 4 secțiuni de aur combinate.

În triada *do re mi* (0 — 115,2, 2 — 206), 115,2 și 206 — —115,2 = 90,8 sînt în

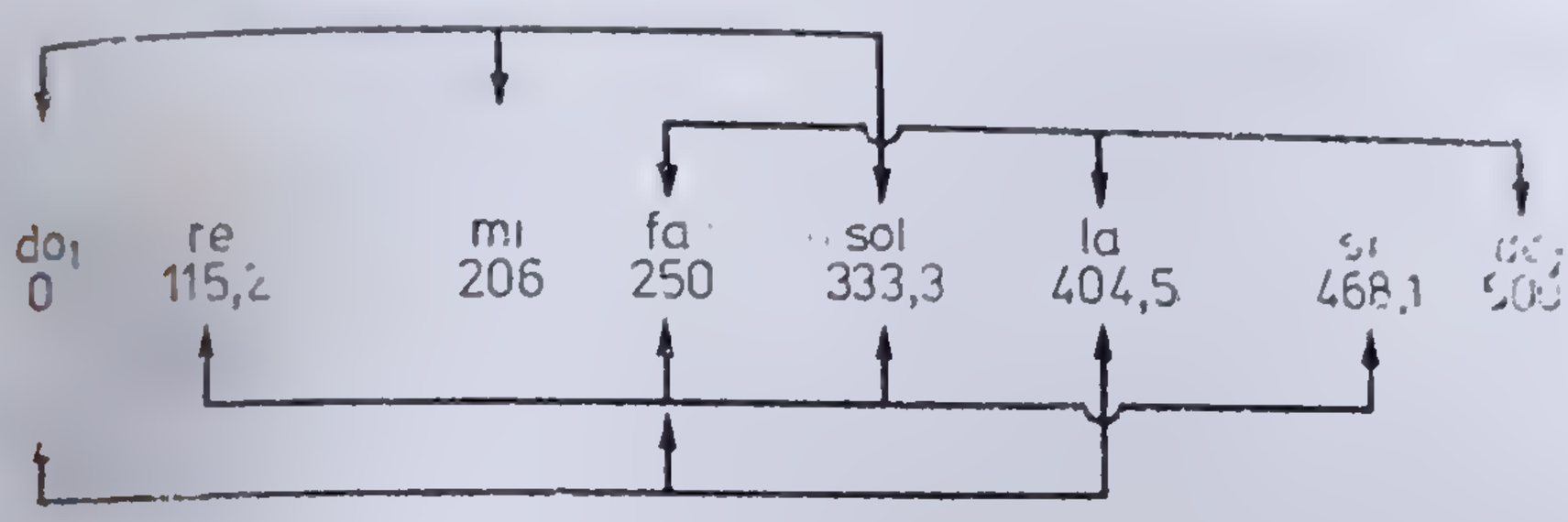


Fig. 34. Gama de aur și secțiunea de aur

raportul $\frac{552,8}{447,2} = \frac{2}{\phi}$. În *re mi fa* (115,2 — 206 — 250), 115,2 și 250 — 206 = 44 (*semiton mi-fa*) sînt între ele ca 1000 și 282, adică în raportul ϕ^2.

Diezii, confundați în genere cu bemolii (pentru că este vorba de o gamă egal temperată), se intercalează în mediețăți geometrice și dau astfel serii de aur și reciprocități (5).

Toate acestea oferă o interpretare nouă unității estetice a gamei care explică atît de puțin raporturile eterogene considerate obișnuit.

Iată, pentru comparație, lungimile corzilor în gama temperată clasică și cele obținute prin secțiunea de aur (metoda d. Denéréaz):

Lungimile coardelor în gama temperată și gama de aur (Denéréaz)

	do_1	$do\sharp_1$	re_1	$re\sharp_1$	mi_1	fa_1	$fa\sharp_1$	sol_1	$sol\sharp_1$	la_1	$la\sharp_1$	si_1	do_2
Gama temperată	1.000	946	891	841	794	750	707,2	667,5	630	595	561	530	500
Gama de aur	1.000	940	884,8	833,3	794	750	717	666,6	628	596	563	532	500

Vedem că, în afară de re_1, $re\sharp$ și $fa,\sharp$ distanțele sînt minime sau nule între gama temperată clasică și „Gama de aur" a d. Denéréaz.

$re_1 = 286$ pentru gama temperată

$re_1 = 289{,}3$ pentru gama de aur

Diferența dintre aceste două note este de $\frac{80}{81}$, căci

$\frac{81}{80} \times 286 = 289{,}5$ sau:

$$\frac{81}{80} = \frac{\frac{9}{10}}{\frac{8}{9}} = \frac{\frac{4}{5}}{\frac{64}{81}}$$

este „coma sintonică" în care se găsesc evocate tonurile și intervalele gamei pitagoreice și ale gamei majore.

Iată gama temperată și „gama de aur", comparate din punctul de vedere al frecvențelor.

Gama de aur

	do_1	$do\sharp_1$ $re\flat$	re_1	$re\sharp_1$ $mi\flat$	mi	fa	$fa\sharp$ $sol\flat$	sol	$sol\sharp$ $la\flat$	la	$la\sharp$ $si\flat$	si	do_2
Gama temperată	1	1,059	1,122	1,189	1,259	1,333	1,414	1,498	1,587	1,681	1,781	1,887	2
Gama de aur	1	1,063	1,131	1,200	1,259	1,333	1,395	1,500	1,592	1,679	1,776	1,880	2

D. Denéréaz a remarcat că s-ar putea constitui o „gamă de aur" și dacă am porni de la frecvențele celor 4 note fixe,

$do_1 = 1$ $\quad fa_1 = 1{,}333$ $\quad sol_1 = 1{,}500$ $\quad do_2 = 2(6$

Ar fi interesant să acordăm riguros un pian după gama de aur a d. Denéréaz pentru a compara acordurile lui cu

acelea ale gamei temperate clasice şi a verifica dacă jocul subtil al proporţiilor de aur introduse de teoria lui se manifestă prin beneficii armonice.

Acela pe care îi interesează căutarea gamei de aur ideale vor găsi în ultima broşură publicată de d. Denéréaz (*La Gamme, ce problème cosmique*, Ed. Hug et C-ie., Zürich) referinţe şi mai subtile şi o justificare tulburătoare a intuiţiilor muzical-astronomice, inspirate, dealtfel, din pitagorismul pur care l-au făcut pe Kepler să-şi descopere faimoasele lui legi despre mişcarea planetelor.

D. Denéréaz arată că transportînd pe un monocord, lung de un metru, lungimile proporţionale cu distanţele medii dintre Neptun şi Uranus, Uranus şi Saturn, Saturn şi Jupiter (10,92 — 9,64 — 4,34, dacă luăm ca unitate distanţa Soare-Pămînt) descoperim tetracordul temperat *do re mi fa* cu o primă săgeată împlîntată în punctul zero al coardei, celelalte trei săgeţi decupînd succesiv în centimetri segmentele 10,92; 9,64 şi 4,34; poziţiile săgeţilor vor fi, începînd de la zero, 10,92; 20,56 şi 24,90). Dacă, în loc de a lua distanţele medii dintre periheliu şi afeliu, se iau segmentele obţinute din împărţirea distanţei după secţiunea de aur (plasînd segmentul cel mai mic în direcţia Soarelui pentru Uranus, Saturn şi Jupiter şi segmentul cel mai mare către Neptun), găsim pentru distanţele Neptun-Uranus, Uranus-Saturn, Saturn-Jupiter, cifrele 11,18 — 9,55 — 4,27; plasînd pe monocord săgeţile corespunzătoare acestor segmente, găsim, spune d. Denéréaz, tetracordul *do re mi fa* cel mai pur, cel mai muzical conceptibil, care permite să se stabilească o gamă ideală, adevărata *gamă de aur*, mai clară decît toate celelalte, cu un *mi* saturnian ceva mai ascuţit decît *mi*-ul temperat, „exaltînd în chip suprem, afirmînd modul major (terţa lui *mi*), într-un chip ciudat de captivant". În sfîrşit, Armonia Sferelor, redescoperită.

NOTE

(1) Să ne amintim că:
În gama diatonică pitagoreică, *tonul* (intervalul de la *do* la *re*, de la *re* la *mi*, de la *fa* la *sol*, de la *sol* la *la*, de la *la* la *si*) este $\frac{8}{9}$, cîtul (sau diferența logaritmică) între cvinta $\frac{2}{3}$ și cvarta $\frac{3}{4}$. Semitonul diatonic (intervalul de la *mi* la *fa* și de la *si* la *do*) este raportul $\frac{243}{256} = \frac{3^5}{2^5}$ prin care trebuie să multiplicăm pe $\frac{8}{9} \times \frac{8}{9}$ pentru a obține $\frac{3}{4}$ și $\frac{128}{243}$ pentru a obține $\frac{1}{2}$.

În gama majoră, tonul este cînd $\frac{8}{9}$, cînd $\frac{9}{10}$; semitonul este $\frac{15}{16}$ (există și semitonul minor $\frac{24}{25}$, care separă notele naturale de notele alterate cu același nume).

(2) A. Denéréaz, *L'Harmonie des Nombres*, Lausanne, 1931.

(3) Să notăm că acestea sînt cele trei intervale definite de tetractisul pitagoricienilor (1, 2, 3, 4) adică cvarta $\frac{3}{4}$, cvinta $\frac{2}{3}$ și octava $\frac{1}{2}$.

(4) D. Denéréaz ia ca aproximație a seriei Ø o serie de tipul fibonacian: 236 382 618 1000 1618 2618 4266 (fiecare termen este egal cu suma celor două precedente, raportul dintre doi termeni consecutivi tinde repede spre Ø = 1,618 ...), și pune în evidență diferitele raporturi aparente cu Ø pe care îl extragem din progresia:

447,2 : 276,4 : 170,8 : 105,6

sinteză de 4 secțiuni de aur îmbucate și de așa fel încît suma celor patru termeni să fie egală cu 1000.
Iată aceste patru raporturi tipice:

$$A = \frac{447{,}2}{1000} = \frac{\sqrt{5}}{5} = \frac{2{,}236}{5} = \frac{1}{20-1} \qquad A' = \frac{447{,}2}{552{,}8} = \frac{0}{2}$$

$$B = \frac{618}{1000} = \frac{1}{0} \qquad B' = \frac{618}{382} = 0$$

$$C = \frac{723{,}6}{1000} = \frac{0}{20-1} \qquad C' = \frac{723{,}6}{276{,}4} = 0^2$$

$$D = \frac{1000}{1000} = 1 \qquad D' = \frac{1000}{1000} = 1$$

(5) De exemplu:

$$\frac{\text{complement } sol\sharp}{\text{complement } mi} = \frac{1000}{552{,}8} = 0(20-1)$$

$$\frac{\text{complement } la}{\text{complement } fa\sharp} = \frac{1000}{723{,}6} = \frac{20-1}{0}$$

$$\frac{\text{complement } sol}{\text{complement } mi\flat} = \frac{666{,}6}{333{,}3} = 2$$

De unde: $1000 - sol\sharp = 372$ şi $sol\sharp = 628$

$1000 - fa\sharp = 293$ şi $fa\sharp = 717$

$1000 - mi\flat = 166{,}6$ şi $re\sharp = mi\flat = 833{,}4$

(6) Găsim atunci proporţiile:

do_1	re	fa	1000	*1,127*	1,333
re	mi	sol	1,127	*1,264*	1,500
mi	sol	si	1,264	1,500	*1,882*
do_1	mi	la	1,000	1,264	*1,691*
sol	la	do_2	1,500	*1,691*	2,000
re	fa	la	1,127	1,333	*1,667*

Toate aceste suite sînt de tipul $a - b - c$ cu $\frac{c-a}{c-b} = \frac{c-b}{b-a} = 0$ de unde termenul necunoscut (b sau c) se obţine prin:

$b = c - \frac{c-a}{0}$ sau $c = b0^2 - a0$, cu $0^2 = 2{,}6180 = 1{,}618\,\frac{1}{0} = 0{,}618$

Capitolul VIII

GAMA UMANĂ

Dacă incidențele paralele ale Principiului analogiei în muzică și arhitectură au dovedit, pe de o parte, reflectarea, multiplicarea, suprapunerea armoniilor și, pe de alta, înlănțuirile de proporții cu reflectarea și proiectarea formelor asemănătoare, trebuie să amintim din nou faptul că în muzică periodicitatea joacă un rol mai important decît în artele spațiului, nu numai ca o caracteristică principală (sub aspectul de „periodicitate percepută") a ritmului sonor, ci chiar ca o bază a *sunetului*, prin ceea ce-l face distinct de *zgomot*.

Putem spune, într-adevăr, că zgomotul reprezintă o funcție neperiodică a timpului; pentru a-l integra în muzică, trebuie să-i dăm o periodicitate. Aici intervin armonicile și repetiția ritmică. Sunetul devine *muzical* cînd vibrațiile lui devin regulat periodice (1).

Tot așa, ceea ce constituie *timbrul* unui instrument sau al unei voci este bogăția în armonice. Ce-i drept, urechea descompune orice mișcare periodică complexă într-o serie de vibrații sinusoidale care corespund, fiecare, cu senzația unui sunet simplu; cu alte cuvinte, ea acționează ca armonigraful și celelalte instrumente analoage care, după modelul seriei lui Fourier, descompune o curbă complexă (însă cu substrat periodic) în sinusoide (2).

Dacă muzica, așa cum a semnalat-o Leibniz în butada citată mai sus, este arta cea mai intim, cea mai direct legată de matematici (3), ea este, totodată, într-o privință, cea mai fiziologic umană, nu numai din cauza celor două fluxuri fiziologice care punctează „durata" fiecărei conștiințe (cadența inimii și ritmul respirator) (4), ci și din cauza legăturii pe care o putem stabili între gamele diatonice analizate în capitolul IV și vocea omenească.

Intuiția și experiența muzicală par, într-adevăr, să demonstreze că împărțirea suitei sonore în octave și a octavelor în 7 (game diatonice) sau 12 (game cromatice, gama temperată, printre altele) sunete, sînt impuse de constituția noastră psiho-fiziologică.

Se știe că *gama fizică*, în care, pentru o rațiune pur logistică, de simetrie abstractă, se iau pentru frecvențele succesive ale notei fundamentale puterile crescătoare ale lui 2, diferă foarte puțin de „gama umană" obținută prin înregistrarea numărului de vibrații pe secundă în notele cîntate corespunzătoare.

Astfel, la seria de *do*-uri fizice:

$do_{-1} = 16 = 2$ $do_0 = 32$ $do_1 = 64$ $do_2 = 128$

$do_3 = 256$ $do_4 = 512$ $do_5 = 1024$

corespunde seria *do*-urilor „umane":

$do_1 = 65$ $do_2 = 130$ $do_3 = 261$ $do_4 = 522$

$do_5 = 1044.$

$La_2 = 435$ din gama umană este identică cu *la*-ul internațional (5).

Iată frecvențele înregistrate pentru notele cîntate de la bas pînă la sopran:

61	si_0
65	do_1
73	re
82	mi
87	fa
98	sol
109	la
	si
130	do_2
	re
164	mi
174	fa
196	sol
213	la
	si
	do_3
298	re
	mi
348	fa
392	sol
435	la
	si
	do_4
	re
	mi
696	fa
	sol
870	la
977	si
1 044	do_5
	re
1 305	mi

Si-ul de 61 vibraţii şi *mi*-ul de 1305 sînt note excepţionale. do_3 „uman" în octava a treia în care $la = 445$ este de $2 \times do_2 = 2 \times 130 = 260$ (mai exact, 261).

Iată principalele intervale ale octavei grave din această gamă umană comparate cu cele din gama pitagoreică, gama majoră şi gama temperată:

	Gama umană	Gama pitagoreică	Gama majoră	Gama temperată
Secunda majoră	1,123	1,125	1,125	1,122
Terţa majoră	1,261	1,265	1,250	1,259
Cvarta	1,354	1,333	1,333	1,333
Cvinta	1,508	1,500	1,500	1,500
Sexta majoră	1,676	1,687	1,667	1,681
Septima majoră	1,871	1,898	1,875	1,887

Vedem că intervalele gamei umane sînt destul de apropiate de cele din gama temperată.

Pentru pianul modern cu 7 octave, *la* grav corespunde cu cca 27,5 vibraţii, *la*-ul cel mai acut, cu 3480 vibraţii (unele piane merg pînă la al 7-lea *do* de 4224 vibraţii). Putem spune că sunetele muzicale sînt cuprinse între 16 (*do* grav la unele tuburi de orgă are 16,5 vibraţii) şi 4200 vibraţii (6); senzaţia auditivă propriu-zisă încetează, în genere, la 2000 de vibraţii.

În greaca veche silaba lovită de accentul tonic (care era mai mult un accent de înălţime decît de intensitate) comporta o intonaţie mai ascuţită cu aproximativ o cvintă faţă de celelalte silabe (cînd accentul cădea pe ultima silabă, intervalul putea fi mai mic). S-a remarcat că aproape în toate limbile ultimile două silabe dintr-o frază interogativă

formează o cvintă ascendentă iar silabele corespunzătoare ale răspunsului, o cvartă descendentă; tot așa, că vocile femeilor se situează în chip natural în octava acută a vocilor bărbaților.

Pentru a completa aceste considerații asupra afinităților fiziologice care, cu toată filiațiunea lor, matematică, la prima vedere și cerebrală, dau la iveală gamele noastre cu 12 sau 7 scări, vom mai adăuga două observații curioase: s-a remarcat că *re*-ul viorii atrăgea țînțarii și că *mi♯*-ul putea provoca rutul pisicilor. După un critic muzical englez, nota *sol* din octava feminină este aceea care stimulează la bărbat sentimentele de dragoste.

NOTE

(1) În genere, se fac următoarele distincții: denumim *simplu* sau *pur* un sunet de așa natură încît vibrația care îi dă naștere să fie o funcție sinusoidală a timpului; în toate celelalte cazuri îl numim *complex*. Se spune că un sunet este *muzical*, cînd vibrația care îi dă naștere este o funcție periodică de timp; îi spunem *zgomot* în celelalte cazuri (deci sunetul simplu este în genere muzical, pentru că o funcție sinusoidală este periodică numai cu condiția ca, totodată, numărul vibrațiilor lui pe secundă să fie cuprins cu aproximație între 16 și 4000).

(2) Un sunet muzical complex poate fi considerat ca o sumă a unui șir de sunete simple ale căror frecvențe sînt multiplii aceluiași număr pe care îl numim frecvență fundamentală. Sunetul cel mai grav este numit *fundamental* sau prima armonică, sunetul de frecvență dublă este numit armonica secundă, etc ... (cf. cap. VI). Înălțimea unui sunet simplu este legată de frecvența lui de vibrații; aceea a unui sunet muzical complex e determinată de frecvența armonicei celei mai intense, în genere, cea fundamentală; un zgomot este de cele mai multe ori lipsit de calitatea tonală perceptibilă. Însă orice sunet (de la al tobei mari pînă la al flautului celui mic) se compune dintr-un zgomot și dintr-un sunet muzical. Muzica folosește zgomotul pentru ritm, sunetul muzical pentru motivul melodic și pentru armonie. (Iată un enunț al teoremei lui Fourier: orice mărime periodică cu perioada T poate fi privită ca o sumă de mărimi sinusoidale de perioade T, $\frac{T}{2}$, $\frac{T}{3}$, $\frac{T}{4}$, ..., de frecvențe N, $2N$, $3N$, $4N$, ..., zise *armonice*). (O enunțare mai generală: orice curbă, de orice natură ar fi, poate fi reconstituită cu rigurozitate suprapunînd un număr suficient de curbe armonice

(periodice) simple; dacă curba inițială nu prezintă diviziuni periodice, o considerăm în toată lungimea ei ca prima semiperioadă a unei curbe periodice).

(3) Vom vedea în ultimul capitol că muzica este o disciplină matematică, nu numai datorită aritmologiei gamei și teoriei proporțiilor, ci și pe planul mai elevat al filosofiei matematice. Așa cum remarcă o revistă elvețiană consacrată aspectului pe care l-am putea numi „metafizica armoniei" (*Blätter für harmonische Forschung*, Berna, Nr. 1), sunetul perceput cu urechea ca număr și ca senzație estetică ne dă posibilitatea (și unica) de a „trăi spiritual numărul" *(die Zahl seelisch zu erleben)*; și acest Număr-sunet ne procură nu numai un *loc*, un *punct* direct (singurul) între idee și senzație, ci și o trăsătură de unire între Spațiu și Timp.

(4) D. Ernest Lévy, care în broșura sa *Métrique et Rhytme* a notat foarte clar diferența capitală dintre cadența *(metrul)* inimii, cu efect regularizator și *ritmul* respirator (adevăratul ritm, cu tensiune, detentă și repaus), stabilește în legătură cu aceasta următoarea nomenclatură: Unda de atenție este golul de timp în cadrul căruia impresiile primite formează pentru noi o unitate în care ultima impresie poate fi încă raportată direct la prima. Durata unei astfel de unde fiind de cca 3 secunde va corespunde cu o mișcare normală de 80 de timpi (bătălie inimii) pe minut la $\frac{80}{20} = 4$ timpi; Această unitate care va dura 3 secunde și poate fi efectuată în (de) 4 timpi cu aspect normal se poate numi *măsura normală*. O respirație lentă și profundă care durează cca 12 secunde corespunde cu 4 măsuri normale (de 3 secunde și de 4 timpi). Unda ritmică (respiratoare) creează deci unități de patru ori mai mari decît unda atenției: acestea sînt, în acest domeniu, cele mai mari unități posibile.
Să ne amintim că „timpul prim" al lui Aristotel, unitatea de durată care se încadra atît în măsura muzicală cît și în cele prozodice, era presupusa durată uniformă a unei silabe scurte (o croșă — o optime) în notația modernă.
Perioada de patru măsuri (tetrametrul) este unitatea cea mai generală a măsurilor noastre muzicale; o vom reîntîlni și în prozodie.

(5) *La-ul internațional* sau *Kammerton*ul de 435 de vibrații (cicluri) pe secundă a fost ales de Congresul Internațional din Viena în 1885. Acest *la* de 435 de vibrații este la_3 normal francez. Dealtfel, îl denumim, în general, la_1. Acesta este în Franța la_1 pentru toate gamele (gamele majore, pitagoreice, ale muzicienilor, temperate); do_1 are atunci valorile respective 261, 258, 258 și 259.
În Germania, din contra, *la*-ul normal este de 440 vibrații, în Anglia de 457. Dacă se ia pentru do_1 $256 = 2^8$, ca în gama fizică, la_1 va fi de 432 în gama pitagoreică, 427 în gama majoră și 430 în gama temperată.

(6) Flautul mic poate da, de asemenea, acest *do* de 4224 vibrații. Vioara, în general, poate să meargă pînă la mi_6 de 2640 vibrații. D. Desprets a putut să audă un do_{10} de 32.770 vibrații, frecînd cu un arcuș un diapazon foarte mic.

Capitolul XIII

RITM ȘI DURATA

Aici se încheie acest periplu în jurul domeniului ritmului: am văzut că, cu toate aspectele sale familiare, cuprinderea destule masive încă puțin explorate. Să încercăm să rezumăm și să grupăm rezultatele obținute pentru a extrage (din ele), dacă este posibil, răspunsurile la întrebările puse în cuvîntul introductiv al acestui studiu și poate chiar și unele perspective de-o natură mai generală.

Am notat că, la prima aproximație, acest domeniu al ritmului era legat în special de artele duratei: muzica și prozodia; și că, în chip contrar, proporția era aceea care domnea în artele spațiului și că numai prin analogie s-ar putea vorbi de ritm cînd este vorba de traseul regulator al arhitectului, de un tablou sau de un basorelief. Procedînd așa, am enunțat unele locuri comune, vechi de peste două mii de ani și-mi cer scuze aici că, pentru a ajunge la definiții și delimitări precise sau, cel puțin, încercînd să fac aceasta, a trebuit să enunț un mare număr de truisme și de a mă fi repetat de mai multe ori. Aceasta, din cauză că, într-adevăr, există între percepțiile estetice ale duratei și cele care operează în spațiu mai mult decît niște simple analogii. Pe de altă parte, același fenomen poate da loc la unele înregistrări cu aspecte diferite, conform căii adoptate; astfel, se va putea trece uneori pe nesimțite de la continuu

la discontinuu, de la reversibil la ireversibil, respectiv, de la spațiu la durată sau invers.

Să reluăm, pentru ultima oară, examenul acestor similitudini și acestor contraste și, pentru aceasta, să revenim la nucleul „dătător de substanță" al definiției d. P. Servien: „Ritmul este periodicitate percepută ...". Aceste cîteva cuvinte par să enunțe în mod cert caracteristica esențială a ritmului; și, din aceasta, decurge că notațiile cele mai potrivite pentru a figura ritmurile sînt ceea ce am denumit noi „șirurile discontinui", adică șirurile de numere întregi sau fracționare raționale (o suită de fracții raționale se poate reduce totdeauna la o suită de numere întregi, dacă se alege un multiplicator adecvat).

Dar, dacă într-o compoziție muzicală, o temă melodică de exemplu, înlănțuim tot ceea ce constituie, la prima vedere, ritmul (1) (cadențe, timpi accentuați, durate) găsim rezidentă linia melodică care, ea însăși, este alcătuită dintr-un șir de raporturi și de proporții: suita înlănțuită a intervalelor succesive (raporturi între înălțimile notelor consecutive). Reîntîlnim deci în „artele duratei" o înlănțuire de proporții asemănătoare cu acelea pe care ni le oferă „symmetria" sau „commodulatio" în artele spațiului; acestea sînt, de asemenea, jocuri de proporții pe care le percepem în acordurile dintre trei sau patru note simultane și în ceea ce am denumit „timbru" (2) sau colorit al notelor sau acordurilor, o calitate analoagă, după cum am semnalat-o, cu textura materialelor din arhitectură.

Dealtfel, chiar în ritmul pur, armătura ritmată a unei teme melodice izolate prin gîndire, putem lua în considerare, în locul suitelor discontinui de „pichete", note sau timpi accentuați, însăși trama, materialul duratei jalonate de acești picheți și să observăm înlănțuirea proporțiilor dintre aceste segmente de durată (3).

Dar, în același fel în care putem trece de la ritmurile discontinui la proporții, putem trece, din nou, de la acestea la ritmuri, pentru că repetarea acelorași proporții ne face să recădem absolut firesc în domeniul „periodicității percepute", introducînd o nouă jalonare discontinuă.

În spațiu, tot așa, înlănțuirile proporțiilor antrenează repetări periodice de proporții și forme care sugerează rit-

murile şi trecerile naturale de la continuu la discontinuu. Simplul grafic al unei sinusoide, al oricărei curbe cu aspect periodic, al unei serii Fourier, produce aceeaşi sugestie, şi mai precisă, pentru că ochiul parcurge în chip absolut normal graficul de la stînga la dreapta, îl citeşte automat, ca pe un fenomen care se desfăşoară în timp (4). În acest fel, sîntem împinşi în chip fatal să introducem cuvîntul ritm în artele spaţiului ; concepem atunci, mai mult sau mai puţin conştient, reprezentarea spaţială a periodicităţilor trecute sau posibile, considerînd construcţiile în spaţiu ca nişte urme ale creaţiilor în timp, admiţînd că în compoziţia şi creaţia unui edificiu, de exemplu, există o expansiune dirijată, ca în creşterea vie. Ansamblul arhitectonic va fi, ca şi graficul cel de mai sus, notaţia (în suprafeţe şi volume) a unui fenomen care s-a desfăşurat în timp.

În mod invers, ne putem imagina, pentru o compoziţie muzicală, o notaţie în spaţiu care ne dezvăluie în chip simultan ansamblul bucăţii, ritmul şi linia melodică ; în această ordine de idei, d. Etienne Souriau a stabilit o formulă (5) care permite să i se dea traducerii grafice a unei compoziţii muzicale „conturul corespunzător proprietăţiilor sale melodice".

Putem spune că, în arhitectură, ceea ce contează înainte de toate este „linia melodică" (euritmia proporţiilor) iar în muzică, în primul rînd, ritmul.

Intercalez aici o serie de planşe care demonstrează în arhitectură exemple de cadenţe variate uniform (planşa 85), ritmată (planşa 86), de ritmuri melodice (planşele 87 şi 88). În planşa 89 ritmul este stimulat în chip fericit prin alegerea punctului de vedere al fotografului ; în planşele 90 (Saluta), 91 (id., interior) şi 92 (Piazza Navone), ritmul perceput de artist (G.M. Cantacuzino) este incorporat în crochiurile lui.

În rezumat : ritmul este mai curînd trăit în durată, proporţia este mai degrabă percepută instantaneu în spaţiu ; dar putem trăi un şir de proporţii care se înlănţuie şi să redescoperim astfel un ritm şi, de asemenea, putem percepe instantaneu un interval muzical, un raport de înălţimi (frecvenţe).

Ne vedem readuși în fața celor două sensuri ale conceptului de număr din matematica greacă: *rythmos* (ῥυθμός), cuigerea denumerabilă, numărul serie, conceptul care corespunde numărului *stricto sensu*, pentru că suitele de numere pot reprezenta periodicități (6) de un anumit aspect și *arythmos* (ἀρυθμός), numărul idee sau raportul, care evocă imediat proporția (dominanța, invarianța, unui raport caracteristic).

Rămînînd pe teren matematic, putem spune, de asemenea, că, în timp ce proporția de care a fost vorba aici (ca percepție distinctă de aceea a ritmului) este proporția geometrică $\left(\frac{a}{b} = \frac{c}{d}\right)$, în mod cu totul particular proporția continuul $\left(\frac{a}{b} = \frac{b}{c}\right)$, al cărei raport caracteristic este adesea un irațional, ritmul însuși este, în general, mai ales în muzică, asociat cu proporția *armonică*, al cărei raport caracteristic este, de cele mai multe ori, rațional. Dar aici am arătat, de asemenea, unele reciprocități de la un domeniu la altul: gama temperată este dominată de o proporție geometrică (progresie geometrică cu rația $\sqrt[2]{\frac{1}{2}}$; noi am percepput chiar acolo, grație d. Denéréaz reflexul secțiunii de aur); în chip reciproc, chiar în arhitectură, terenul preferat al proporției geometrice, am descoperit, din antichitate pînă la Renaștere (7), urmele fericitei utilizări a proporțiilor armonice și a raporturilor simple sugerate de intervalele gamelor pitagoreice sau majore.

Din toate acestea, putem trage concluzia că dacă punerea în relief a periodicității este aceea care distinge în mod special ritmul sonor, percepera unei proporții (a unei surse de analogii) este mai curînd aceea care caracterizează ritmul vizual. Cînd elementele periodice denumerabile ajung să se integreze în jocul proporțiilor, se obține, atît în durată cît și în spațiu, ceea ce putem denumi „ritmul pur".

În acest fel, am racordat cele două domenii pe care eram mai curînd forțați a le opune unul altuia în cursul acestei analize; putem adăuga, trecînd în revistă aspectul metafizic al problemei, că ne pare la fel de legitim (sau la fel

de arbitrar) să utilizăm cuvîntul ritm pentru artele spaţiului ca şi să ne imaginăm timpul ca una din dimensiunile liniare ale unui *continuum* cu patru dimensiuni.

Totuşi, o proprietate a ritmului sonor pe care nu o posedă ritmul spaţial sau, cel puţin, nu o manifestă în aceeaşi măsură, este acţiunea sa directă asupra *tonus*ului psiho-fiziologic al celui care îl percepe.

Aceasta se află, de asemenea, perfect condensat în cîteva cuvinte din definiţia d. P. Servien: „El (ritmul) acţionează în măsura în care o astfel de periodicitate (periodicitatea percepută de observator) deformează în noi curgerea obişnuită a timpului".

Există o inducţie pur fiziologică, care se poate produce cînd ritmul (de exemplu, cel muzical) sau, mai curînd, cadenţa lui de bază se află în (aceeaşi) fază cu cadenţa inimii (o cadenţă de mai puţin de 70 de bătăi pe minut deprimă, o cadenţă de mai mult de 80 de bătăi pe minut stimulează); există, de asemenea, o inducţie sau o incantaţie mai complexă, psiho-fiziologică, în care ritmurile respiratorii şi chiar cele pur afective sînt influenţate de ritmul sonor.

Astfel, orice fenomen periodic perceptibil pentru simţurile noastre se detaşează din ansamblul fenomenelor neregulate ... pentru a acţiona singur asupra simţurilor noastre şi pentru a le impresiona într-un mod cu totul disproporţionat faţă de slăbiciunea fiecărui element activ (care activează) ..., şi, puţin cîte puţin, respiraţia noastră, pulsaţiile noastre, ideile şi tristeţile noastre, totul dansează pe ritmul şters, însă persistent, pe care credem că nu-l auzim" (8).

Platon (în *Timeus*) explică astfel acţiunea (catartică) a ritmului muzical: „Căci armonia, ale cărei mişcări sînt de aceeaşi specie ca şi revoluţiile regulate ale sufletului nostru, omului care are legătură cu muzele nu i se pare bună numai pentru a-i procura o plăcere neraţională, aşa cum i se pare astăzi. Din contra, muzele ne-au oferit-o ca pe o aliată a sufletului nostru, cînd acesta încearcă să readucă la ordine şi la unison mişcările sale periodice care s-au dereglat în noi. În acelaşi fel, ritmul, care corectează în noi o tendinţă spre lipsa de măsură şi graţie, vizibilă la cea mai mare parte dintre oameni, ne-a fost dată de către muze în vederea aceluiaşi scop".

În același *Timeus*, Platon postulează un sincronism ideal între ritmurile sufletului individual „bine acordat" și cele ale sufletului universal: „Apoi în acest corp, în care afluiază și din care se scurge un val neîntrerupt, ei (zeii) introduc mișcările periodice ale Sufletului nemuritor".

Am insistat de mai multe ori asupra distincției dintre cadența sau, mai curînd, suita cadențată (fie uniformă, fie ritmată-adică uniform variată), a cărei periodicitate este strict regulată și ritm (sau, mai curînd, suita ritmată) prostricto, ale cărui perioade pot fi neregulate sau chiar, la prima vedere, imperceptibile (atunci recădem în domeniul proporției); făcînd aceasta, am comparat cadența (uniformă sau neuniformă variată) cu rețelele sau suitele „statice" și ritmul, cadențat sau nu, cu schemele „pulsante" guvernate de „simetria dinamică". Dar pentru a corecta etichetarea aparent peiorativă atribuită astfel cadenței, trebuie să notăm aici că efectul incantator al ritmului în general se datorează cu precizie cadenței lui, periodicității lui explicite; cu cît va fi aceasta mai uniformă, cu atît acțiunea incantatoare va putea fi mai puternică (ajungînd uneori pînă la hipnoză). Încă odată, atunci cînd cadența, periodicitatea chiar neregulată, dispar cu totul din ritm, trecem, chiar în durată, în domeniul proporției și al „simetriei dinamice". Bineînțeles, cu condiția ca să subsiste o sugestie de organizare armonică; fără de care, părăsim total zona ritmului pentru domeniile vagi ale disonanței, ale aritmiei. Aceste considerații ne permit să orînduim din nou tipurile de ritm *lato sensu* care ar cuprinde atunci cadența și proporția:

a) Cadența uniformă (periodicitatea pură, ca în duruitul monoton al unei tobe) sau uniform variată (în realitate, avem două sau mai multe cadențe pure amestecate ca într-o combinație de ciocane de forjă sau în exemplele grafice din planșa 84; tot așa, în figura 1, planșa 84 și la cea mai mare parte din curbele sinusoidale regulate).

b) Cadența ritmată; motivele elementare ale itei (situată în perioade identice, dar acest motiv e un element ritmic care nu manifestă (în sine) o periodicitate rigurosă, ci numai fragmente de cadență sau de proporție (exemple grafice: planșa 84, fig. 2 și 4).

c) Ritmul cadențat; elementele separate prin cezurile

cadenţei nu mai sînt neapărat identice; ele pot etala, in chip interior, fragmente de cadenţă de periodicitate sau numai de elemente dinamice, proporţii sau inlănţuiri de proporţii (exemple grafice: oscilaţiile amortizate din figura 3, planşa S4, ...); să notăm aici că diversele elemente ale unei curbe pot intra într-un joc de proporţii: amplitudinea oscilaţiei, coeficientul angular al tangentei, raza curburii;

d) suita ritmată cu periodicitate neregulată; cadenţa este elastică (şi nu mai este una în sensul riguros al cuvîntului), însă periodicitatea poate fi exprimată printr-o lege sau, cel puţin, cum am făcut-o în analizele ritmurilor tonice, prin suite de numere care au o aparenţă ordonată.

e) Ritmul lipsit de orice cadenţă sau periodicitate aparentă, cu motivele elementare din cadenţele ritmate menţionate în b (exemple grafice: un braţ de hiperbolă, un segment de lănţişor sau de spirală, diagramele armonice ca acelea din planşa 26; ne întoarcem la proporţie sau la şirul de proporţii şi vom fi ispitiţi să spunem că ritmul nud, lipsit de factorul cadenţă sau periodicitate, *este* proporţie; ceea ce pare a fi în contradicţie cu afirmaţia repetată în tot cursul acestui eseu că „ritmul este periodicitate percepută". Contradicţia nu este decît aparentă şi examinarea ei ne va da şi cheia analogiilor şi divergenţelor care, în chip alternativ (voi scrie periodic), au suprapus sau separat ritmul şi proporţia în cursul capitolelor precedente. Voind să extindem autoritatea clasei diferitelor tipuri de ritmuri pentru a cuprinde şi cazul limită din care a dispărut orice cadenţă, am avansat în chip spontan că dacă (în acest caz limită) există totuşi un ritm, înseamnă că există şi o proporţie. Într-adevăr (şi acesta este un adevăr important), aceste elemente de ritm „pur", reduse la indicaţia unei proporţii în durată sau în spaţiu (acorduri perfecte majore sau minore, acorduri de spirală logaritmică, diagrame armonice Hambidge), deşi lipsite de cadenţă aparentă, au puterea de a sugera (prin extrapolarea automată, inconştientă) repetiţiile şi periodicităţile virtuale „în perspectivă", foarte precise; spirala logaritmică, de exemplu, este curba cu pulsaţie periodică, curba creşterii ordonate prin excelenţă; tot aşa, orice diagramă bazată pe secţiunea de aur (dreptunghiul Ø, de exemplu) are o facultate de autorezonanţă, de multiplicare armonică,

generatoare de repetiţii fără număr (cercul, din contra, sau arcul de cerc, sugerează repetiţia statică, fără „pulsaţie", cadenţă propriu-zisă) (9).

Faptul că un element de ritm poate sugera nu numai o proporţie sau un joc de proporţii ci şi o periodicitate, o suită cadenţată virtuală, este verificat în limba scrisă sau vorbită ca şi în arhitectură sau muzică. Reamintim aici teorema lui Fourier care ne permite să considerăm o curbă oarecare ca prima semi-perioadă a unei curbe periodice. D. Desmond Mac Carthy (10) citează, cu privire la aceasta, următoarea observaţie a lui Robert Bridges*: „Diferenţa principală între ritmurile clasice ale prozodiei şi acelea dintr-un fragment frumos de proză este că, în vers avem o previziune, o aşteptare mai precisă *(a greater expectancy)* a ritmului; şi aceasta vine de la faptul că ritmurile sînt aici mai marcate şi predeterminate".

D. Desmond Mac Carthy notează că orice proză (mai ales în limba vorbită) conţine fragmente de ritmuri capabile de a fi amplificate în ritmuri prozodice (aceasta concordă cu rezultatul analizelor lui P. Servien, referitoare la ritmurile tonice din Rousseau, Chateaubriand etc.) şi că compoziţia prozodică ar fi un exerciţiu lipsit de orice interes, dacă îmbinarea măsurilor cadenţate care constituie esenţa lor nu s-ar reîntîlni în limba curentă.

Graţie acestei facultăţi a sugestiei, propagarea şi multiplicarea virtuală pe care o posedă proporţia, periodicitatea, chiar cînd nu este vădită, susţine în putere ritmul. Ritmul este prin urmare în mod sigur, periodicitate percepută, periodicitate desfăşurată sau sugerată.

Şi, în ultimă instanţă, factorii cadenţă şi proporţie, şi dozările lor respective, sînt acelea care constituie esenţa fenomenului; o cadenţă poate fi deviată (curbată), poate pierde, sub acţiunea unei proporţii o pulsaţie dinamică, în cazul limită să treacă de la discontinuu la continuu, să devină proporţie însăşi; o proporţie se poate dezvolta, regla, urmînd o anumită cadenţă, în cazul-limită (trecerea de la continuu la discontinuu), să devină cadenţa însăşi ... Dacă vrem să concentrăm într-o formulă scurtă cele trei elemente

* Bridges Robert, poet englez n. 1844.

fundamentale ale esteticii matematice, putem spune că *ritmul se naşte din acţiunea proporţiei asupra cadenţei.*

Proporţia (ca şi acordurile muzicale şi timbrele verbale care îi sînt înrudite), produce şi ea incantaţiile ei ; dar acestea sînt instantanee, diferite ca proceden de acelea care produc ritmurile cadenţate ; putem spune că acţiunea lor (ca şi acelea ale sugestiilor semantice prin asociaţii de sunete, imagini sau idei), este mai puţin direct psihologică, mai mult cerebrală. În mod general, domeniul proporţiei, atît în spaţiu cît şi în durată, se adresează mai curînd facultăţilor mintale ; acţiunea ritmului cadenţat, din contra, face să vibreze direct coardele unei sensibilităţi legate de circuitele fiziologice. Există o nuanţare între emoţia abstractă resimţită de un arhitect care contemplă Parthenonul sau chiar planul Parthenonului şi stimularea euforică pe care o putem încerca ascultînd un lied, o operă de Wagner sau un poem frumos (11). Fără a părăsi domeniul artelor duratei vedem că combinarea fericită a acestor două acţiuni, cadenţa şi proporţia, într-o anumită pulsaţie (într-un anumit ritm) sînt acelea care vor da, prin însăşi crearea undelor psiho-fiziologice induse, maximum de stimulare estetică.

Aceste consideraţii referitoare la sincronismele sau la inducţiile mutuale care pot lega ritmurile sonore, ritmurile afective şi ritmurile (cadenţele şi ritmurile, pentru a fi precis) fiziologice, ne conduc şi în artele duratei la *anthropos panton metron* (αντροπος παντων μετρον) („omul este măsura tuturor lucrurilor") (12) a lui Protagoras* ; căruia noua înţelegere a traseelor regulatoare greceşti şi gotice şi a „simetriei dinamice" i-au redat deja sensul său porfund în arhitectură.

Elanul vital al lui Bergson şi ritmurile (al sufletului individual şi al Sufletului Lumii) lui Platon se înţeleg foarte bine ; aceasta nu ne împiedică totuşi să întîlnim, ici şi colo, bine ; aceasta nu ne împiedică totuşi să întîlnim, ici şi colo, unele antinomii subtile : valul psihologic este continuu (probabil că este modelul continuului matematic), fenomenul viu este continuu şi ireversibil, universul fizic discontinuu şi, poate, reversibil (13). Iar curgerea valului viu psiho-fiziologic este punctat de o cadenţă discontinuă : aceea a inimii.

---

* Protagoras din Abdera (Tracia) renumit filosof grec din şcoala sofiştilor. 490—421 î.e.n.

După cum a putut remarca pînă aici cititorul, considerațiile asupra duratei pe care ni le-a sugerat analiza ritmurilor propriu-zise sau a ritmurilor sonore, pun în acest capitol probleme vădit metafizice. Grecii și mai ales pitagoricienii găseau cu totul naturală trecerea directă de la muzică la filosofie; acest punct de vedere, mai ales în ceea ce privește perspectivele pe care ni le oferă muzica cu privire la natura timpului și a duratei, a fost reluat în zilele noastre și mi-aș îngădui să citez, în cele ce urmează, cîteva pasaje din interesanta broșură a d. Francis Warrain, întitulată *Conception Psycho-Physique de la Gamme* (14): „Muzica este pentru timp ceea ce este geometria pentru spațiu. Geometria considerată ca artă constituie Desenul; muzica privită ca știință se reduce la Aritmetică".

Aceasta înseamnă că muzica este „Desenul în Timp", propoziție aproximativ simetrică cu faimoasa butadă despre muzica pietrificată.

„Ritmul este o sinteză subiectivă de durate finite, distincte și perceptibile ca atare".

Aceasta se potrivește cu definiția lui Sonnenschein care considera ritmul ca pe o înlănțuire de proporții în durată; am văzut că putem privi ritmul și din punct de vedere „discontinuu" notînd „picheții" tonici care jalonează drumul lui.

Dacă ne amintim că duratele sînt proporționale cu intensitățile, pentru că suitele duratelor și aceea a intensităților nu sînt decît niște urme, acompaniamente, notate divers, ale suitei subiacente a „exploziilor" afective, constatăm că în timp ce examinăm acompaniamentul duratelor sau acela al accentelor tonice, vom percepe înlănțuirea proporțiilor (dacă vreți, „ritmul" proporțiilor) notație continuă sau ritmul intensităților, ritmul propriu-zis, notația discontinuă.

Să revenim la d. F. Warrain:

„Sunetul muzical califică direct însăși esența timpului, pentru că această calitate este determinată de un raport între două frecvențe uniforme, adică printr-o relație de elemente infinitesimale de durată absolut pură ... Intervalele muzicale ne fac să prindem condițiile estetice ale duratei propriu-zise, care ne fac să pătrundem mai intim ca orice alt fenomen în esența Timpului".

Aceste consideraţii au fost expuse din partea metafizicii pure, de către o şcoală germană de „filosofie a armoniei", al cărei organ apare în Elveţia. Iată cîteva propoziţii extrase din primul număr al acestor „Foi de cercetare armonică" („Blätter für harmonische Forschung" — Berne) : „Urechea noastră prinde *a priori* valoarea exactă a numerelor, în acelaşi timp cu tonul. Această spontaneitate, această facultate unică şi stranie a urechii de a putea evalua exact cel mai important mijloc de definire din domeniul cunoaşterii, *Numărul*, — şi acesta este un act de percepţie spontană — trebuie să frapeze atenţia noastră şi, dealtfel, a stimulat întotdeauna un anumit mod de a gîndi, începînd cu Pitagora şi Platon, trecînd prin Kepler, pînă la A. von Thimus. Numim „armonie" modul de a gîndi care se serveşte de fenomenul tonal ca de un mijloc de cunoaştere".

Această şcoală vede în ton „Entitatea care leagă Numărul cu Senzaţia ... unica posibilitate de a trăi spiritualiceşte Numărul ... Numărul, ca Ton, este singurul care crează trăsătura de unire, puntea dintre gîndire şi senzaţie ... Armonica ... chiar prin particularitatea Tonului de a scoate în evidenţă Spaţiul şi Timpul (lungimea coardei şi durata vibraţiei) ca imagini reflectate ale unuia prin celălalt, crează nu numai o punte între gîndire şi senzaţie, ci şi un pod între Spaţiu şi Timp".

Vedem că dacă muzica i-a ajutat odinioară pe greci să-şi dezvolte ştiinţele matematice şi să stabilească nu numai teoria lor despre proporţii, ci şi concepţia lor simfonică despre arhitectură (*symmetria* şi commodulatio), stimulează din nou o serie întreagă de cercetări din acest interesant domeniu al ştiinţei în care se întîlnesc fizica matematică, metafizica şi estetica.

Grecii care, conformîndu-se de mai înainte la programul enunţat mai sus, ştiau deja „să trăiască spiritualiceşte numărul", au ştiut, de asemenea, să retransforme, în unele cazuri, Numărul în Frumuseţe (15).

Am citat deja, în *Numărul de aur*, importantul pasaj din biografia lui Pitagora, a lui Heraclide Ponticul (16), în care se spune că „Pitagora situa fericirea supremă (literal : eudaimonia sufletului) în contemplaţia ritmurilor universului (literal : „a perfecţiunii Numerelor", *tes teleiotetos toon*

arithmeon (της τελειοτητος τῶν ἀριθμῶν) numărul fiind aici si *rythmos* și *arithmos*, ritm și proporție.

Și voi încheia această încercare, de a relua și de a scoate la lumină sinteza pitagoreică, cu alt citat din P. Servien:

„Cea mai mare voluptate a oamenilor este aprehensiunea, sub infinita varietate a lucrurilor, a raporturilor matematice simple. Transformată în senzație, ea este artă; transformată în concepte, e știință; o nebuloasă rezolvabilă sau nu, a aceluiași univers: Estetica.

Prin urmare, ritmul se află pretutindeni. Și, în spațiile tulburi care ne înconjoară, singurii prieteni ai omului, singurele care îl susțin cu cuvinte clare, sînt ritmurile" ...

NOTE

(1) Putem concepe o temă melodică ca fiind formată din două componente bine distincte și de așa fel, încît să putem ataca una lăsînd-o intactă pe cealaltă, care își va arăta atunci structura ei esențială; aceste componente sînt ritmul și linia melodică. Ritmul cuprinde suita notelor cu cadența lor, intensitatea lor și frecvența lor *(timpul)*, însă fără înălțimile lor, — reduse deci la simple bătăi — : trama timpilor bătuți și aceea a duratelor; linia melodică cuprinde suita notelor *sub aspectul înălțimilor*, adică suita intervalelor dintre notele succesive.
Aceasta, bineînțeles, nu reprezintă decît armătura simplificată a liniei melodice; fiecare notă poate reprezenta aici un acord (sau mai multe acorduri ale mai multor note simultane); aici s-ar putea intercala teorema următoare: orice temă melodică complexă poate fi condensată într-o suită de note simple care îi dau linia esențială, invarianta melodică. Cînd se înlănțuie două sau trei melodii distincte și se împletesc, intrăm în domeniul contrapunctului; fiecare melodie poate fi tratată aparte și descompusă în ritm și linie melodică. Uneori, în astfel de ocazii, una dintre melodii face oficiul de ritm, cealaltă se înfășoară, oarecum, în jurul ei, făcînd totodată oficiul de linie melodică. Apoi, aceasta din urmă poate deveni, la rîndul ei, (un) ritm aproape pur, un acompaniament, iar prima să ia caracterul unei linii melodice.

(2) În fenomenul timbrului se produce tocmai un joc de comodulații, de combinații armonice; un anumit număr dintre acestea se confundă și se întăresc suprapunîndu-se.

(3) Este ceea ce face definiția lui Sommenschein, citată în cursul capitolului VI.

(4) Planșa 84 ne oferă exemple de grafice de funcții periodice împrumutate de la curenții alternativi înregistrați (2), de la oscilațiile amortizate (3) și de la oscilațiile catodice (4). Curbele 2 și 4 sugerează cadențele ritmate (elemente de ritm repetate periodic).

(5) Dacă n este frecvenţa vibraţiei sonore, ordonata y a curbei căutate va fi $y = 12 \log 2n \times \frac{16}{435}$ (cf. exemplul extras din prima *Nocturnă* a lui Chopin, expusă de d. Souriau în „Revue d'Art et d'Esthétique", juin 1935).

(6) Să ne mai amintim că periodicitatea asociată cu ideea de *metru*, de cadenţă totdeauna egală cu sine însăşi, este periodicitatea „statică" omogenă, în timp ce periodicitatea ritmului propriu-zis poate fi asimetrică, nepre-văzută ca şi creşterea vie, ca suflul pasiunii.

(7) Chiar în secolul al VIII-lea, după cum reiese din lucrarea lui Briseux citată în cursul unui capitol anterior. Fără a-l fi verificat pe planuri, am impresia că Gabriel, foarte „palladian" ca inspiraţie, s-a servit de proporţia armonică, cel puţin la stabilirea unora dintre traseele lui.

(8) P. Servien, *Essai sur les rythmes toniques du Français.*

(9) Spirala lui Arhimede, ale cărei spire succesive decupează pe razele lor segmente egale, este de asemenea o curbă „statică", în opoziţie cu spirala logaritmică, în care razele cresc cu fiecare spiră, urmînd o progresie geo-metrică şi care este simbolul liniar al proporţiei geometrice continui.

(10) *Prose Poetry and Poetic Prose,* "Sunday Times", 24 janvier 1937.

(11) Enunţarea cea mai limpede a atitudinii abstracte, cerebrale, deschise, am putea spune virile, în delectarea estetică, se găseşte în *Philebos* al lui Platon: „Dar prin frumuseţea formei vreau să se înţeleagă aici nu ceea ce înţelege gloata în general, prin aceasta, ca frumuseţea fiinţelor vii sau a tablourilor care le reprezintă, ci ceva rectiliniu şi circular şi suprafeţele şi corpurile pe care le putem deduce din rectiliniu şi circular cu ajutorul compasului, al coardei şi a raportorului. Căci aceste lucruri nu sînt, ca celelalte, frumoase în chip convenţional, ci sînt frumoase întotdeauna prin ele însele".
Împrumut acest citat care ar fi putut servi de manifest cubismului, din opera capitală a lui E. Moessel: *Die Proportion in Antike und Mittelalter*, C. —H. Beck, ed., München.

(12) Am amintit anterior deja că diviziunile suitei sonore în octave şi a octave-lor în 12 sau 7 sunete par a fi impuse de constituţia noastră psiho-fizio-logică.

(13) Ideile lui Bergson şi cele ale lui Einstein referitoare la timp şi durată se pot juxtapune şi combina destul de bine; desfăşurînd această combina-ţie pînă la capăt, ajungem la următoarele concluzii:
Timpul ştiinţific nu este decît o convenţie, timpul absolut nu există sau, cel puţin, nu are direcţie; numai curgerea duratei observatorului este aceea care creează iluzia unui timp absolut dirijat. În lumea cu 4 sau 5 dimensiuni a lui Einstein—Weyl, acest timp ştiinţific, pur conveuţional, poate fi identificat pe oricare altă axă dintre acelea pe care le vom afec-ta cu coeficientul „imaginar" al trauscendenţei, făcîndu-l să coincidă în direcţie cu durata proprie a observatorului. Tot acest lucru, care este perfect logic şi satisfăcător, ne conduce neaşteptat la o antinomie: Perio-dicităţile nepercepute, netrăite ca desfăşurări jalonate în durata unei cons-tiinţe, nu există (sub formă de ritmuri), căci în ele nu se află nici durată, nici timp, ci numai o pseudo-periodicitate spaţială, dată odată pentru totdeauna. Aceasta ar fi cazul mişcărilor periodice ale astrelor, dacă am

face abstracţie de observatori; n-ar rămîne decît pseudo-ritmuri, ritmuri moarte, care n-ar avea nici o existenţă „în timp", ca şi spirala unui amonit fosilă. Dar atunci (şi aici apare antinomia) cum se face că aceste pseudo-ritmuri (ritmul anotimpurilor, ritmul lunar) pot influenţa foarte direct metabolismul, ciclurile de creştere şi de reproducere a organismelor vii şi sentimentele legate de ele?

În *Numărul de aur*, volumul II, *Riturile*, am încercat să rezolv această „antinomie a ritmului", cea mai serioasă dintre acelea pe care le ridică negarea timpului absolut.

(14) Extras din *Bulletin de l'Institut General Psychologique*, Paris.

(15) Se cunoaşte celebrul rezumat al doctrinei lui Pitagora, cel puţin al sistemului său cosmic, provenind din al său „Hieros Logos": „Totul este orînduit după număr" (*arithmoo de te pant' epeoiken* — ἀριθμῷ δὲ τε παντ' ἐπέοικεν). Aristoxenes din Tarent (citat de Stobaeus) atribuie, de asemenea, această concepţie Maestrului din Samos (*Pythagoras ... panta ta pragmata apeikadzoon tois arithmois* — Πυθαγορας ... πάντα τα πράγματα απεικαζων τοίς ἀριθμοίς).

(16) Fragment citat de Clement Alexandrinul, *Stromata*.

FILOSOFIA
ȘI
MISTICA NUMĂRULUI

MATILA C. GHYKA

La Philosophie et mystique du nombre

Payot, Paris, 1971

Payot, Paris, 1971

AVERTISMENTUL EDITORULUI

Prima ediție din această operă a apărut în 1952 și autorul ei a decedat înainte de a mai putea să execute o punere la punct a unei ediții noi.

Dată fiind originalitatea personalității și a temelor lui Matila Ghyka, ni s-a părut, totuși, necesar să reproducem textul primei ediții așa cum era. Am păstrat, de asemenea, figurile și crochiurile pe care le-a desenat autorul în 1952. Chiar dacă aceste documente nu prezintă decît o valoare mediocră din punctul de vedere al executării, ele oferă avantajul de a reproduce în chip fidel lucrarea lui Matila Ghyka, așa cum ne-a furnizat-o condeiul său în tot cuprinsul manuscriselor.

Ceea ce pierde cartea sub aspectul calității tehnice, redobîndește cu prisosință sub cel al autenticității.

Capitolul I

NOȚIUNEA DE NUMĂR

Ideile și numerele. Numărul în Biblie, în Chaldeea și în Egipt. Concepția greceacă despre număr: cele trei definiții ale lui. Numerele vulgare și numerele divine

„Și așa se face că toate aceste genuri, constituite altfel, și-au primit de la Ordonator figurile, prin acțiunea Ideilor și a Numerelor".

(Timeus)

Fraza din *Timeus* care servește de motto acestui capitol și, aș putea spune, acestui studiu în totalitate, rezumă ca într-o străfulgerare concluziile lui Platon cu privire la Univers și cele ale inspiratorului său, Pitagora: teoria arhetipurilor și „Legea Numărului". Descoperim că punctele de vedere și concluziile fizicii matematice de astăzi se acordă deopotrivă cu cele două direcții ale lui Platon; ele par să elucideze întreaga dezvoltare de mai tîrziu a gîndirii occidentale.

Primul care a remarcat întoarcerea științei moderne la disciplinile pitagoreice a fost Bertrand Russell; desigur că el se gîndea, pe de o parte, la Relativitatea generală — așa cum a fost prezentată de Einstein —, pe de altă parte, la Teoria cuantelor și la Mecanica ondulatorie care se datoresc lui Max Planck și lui Louis de Broglie.

Aici ne vom ocupa, în mod cu totul special, de Număr; înainte de a considera rolul Numărului și al Numerelor în decursul veacurilor, se cuvine să examinăm, mai întîi, origiuea acestor noțiuni. Pentru aceste îndepărtate începuturi nu avem altă călăuză decît aritmetica primitivă, pe care o descoperim la popoarele înapoiate care mai există în prezent și, fără a ne teme că ne înșelăm prea mult, ne putem imagina unele origini asemănătoare la strămoșii noștri aurignacieni, magdalenieni, sumerieni, semiți sau mediteranieni propriu-ziși. Chiar la așa-numitele populații sălbatice, ideile referitoare la Număr

înfățișează niște noțiuni asociate de filosofie și magie. Numărul Unu este totodată unitate de calcul (uneori singura, numerele fiind numai două concepții de „Unu" și „Mai mulți" sau „Mulți") și simbol al Unității în general, precum și al identității Eului cu sine însuși, ca fiind opus restului Universului, ceea ce, dealtfel, implică deja dualitatea.

Stadiul următor a fost atins cu conceptul explicit al numărului Doi și al dualității, originea conceptului pe care grecii l-au denumit „Același și Altul", altul fiind ansamblul vag al numerelor superioare lui Unu. Unele triburi australiene și boșimanii din Africa meridională folosesc această enumerare duală, avînd simboluri numai pentru *unu* și *doi*; în acest caz, oricare alt număr este o combinație de 1 și 2, de exemplu, $5 = 2 + 2 + 1$. Alți primitivi (de exemplu, cei din California) folosesc o enumerare în care patru este cel mai mare număr (de exemplu: $7 = 4 + 3$), iar alții (Arowacii din America de Sud) au o enumerare cincială (naturală, din cauza degetelor de la mînă); alții (din Africa), o enumerare șesală, considerîndu-l pe șase drept numărul cel mai mare.

Dacă, în loc să ne uităm la contemporanii noștri primitivi, efectuăm un sondaj în timp, pînă la începuturile civilizației noastre, sau, mai curînd, pînă la apariția primelor documente scrise ce ne-au parvenit, descoperim la Sumerienii din Mesopotamia (către 3500 î.e.n.), folosirea unui sistem duodecimal-sexagesimal, inspirat, fără îndoială, din ciclul lunar. Din contra, evreii și ceilalți semiți, amoriții, fenicienii, arabii, precum și arii din India, ca și egiptenii (inscripția provenind, de asemenea, cam de pe la 3500 î.e.n.), preferau un sistem cu baza zecimală. Semiții babilonieni și caldeeni din ultimile două milenii înaintea erei noastre au combinat sistemele zecimal și sexagesimal sau duodecimal.

Mayașii din Yucatan, din cauza cercetărilor lor astronomice și a stabilirii unui calendar destul de precis, aveau deja către anul 500 î.e.n. un sistem precis de enumerare cincinal-duodecimal, bazat adică pe 5 și 20/simbolurile respective — și (·)/. Literele alfabetului grec, apoi ale celui roman, au fost împrumutate din alfabetul fenician (către anul 1000 î.e.n.); fenicienii și evreii, apoi grecii, au folosit ca cifre literele alfabetului, cu litere speciale pentru zece, o sută, o mie. Zece evreiesc, de exemplu, era Jod sau G aspirat; zece a fost în cabală numărul

perfect și a devenit G-ul din pentaclurile magice și apoi cel din Steaua înflăcărată (pentagonul stelat sau pentagrama) masonică. Ca și la primitivi, primele calcule s-au efectuat, la început cu 5, apoi cu 10 degete, pe urmă cu pietricele (de unde numele de calcul — de la calculus = pietricică); dar mai tîrziu cu ajutorul abacului cu bile (China, Rusia), permițînd astfel operații mai complicate.

Simbolurile numerelor

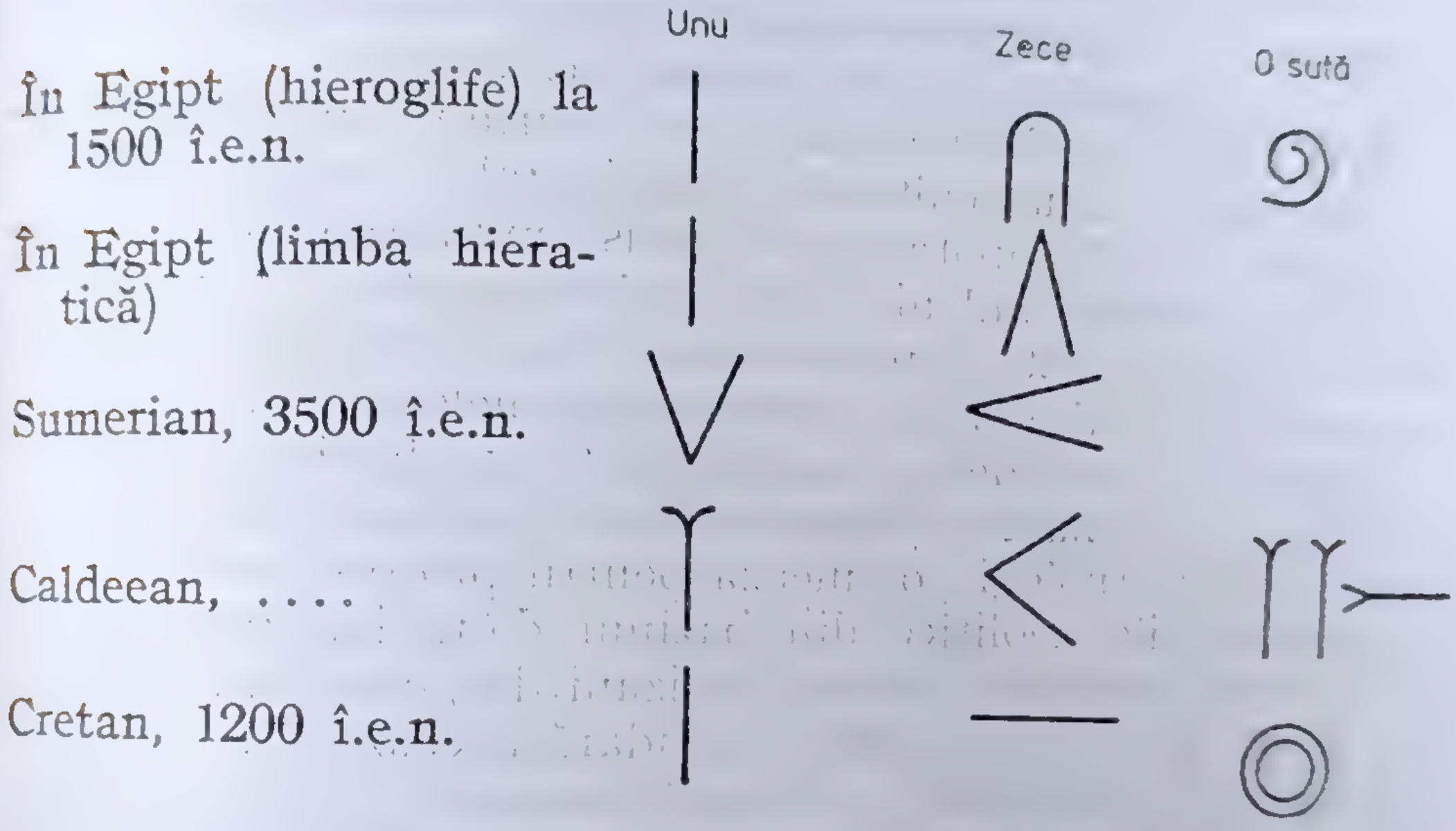


Fig. 35

Acest domeniu al enumerării la primitivi a fost studiat în amănunt, în lucrări speciale și nu mă voi întinde mai mult aici cu privire la ele, decît pentru a nota că pitagoricienii din Grecia sau, mai curînd, din Marea Grecie, înlocuind numerele prin grupuri de puncte aranjate geometric, au dezvoltat disciplina Numerelor figurate care le-a permis să pătrundă direct corelațiile dintre numerele și figurile geometrice din plan și din spațiu, apoi să transporte numărul în centrul unei metafizici epurate care, cu Pitagora, a făcut din el arhetipul sau paradigma prin excelență a unei doctrine rezumate prin: „Totul este aranjat prin Număr" și în care numele de *Cosmos* (lume organizată armonios) a fost dat Universului.

Însuşi numele de Cosmos şi Filosofie s-ar atribui, după o tradiţie necontestată, lui Pitagora.

Dar, mai înainte de greci, care au studiat temeinic numerele întregi şi fracţionare şi au descoperit, apoi, cu ajutorul diagonalei pătratului ($\sqrt{2}$ pentru un pătrat cu latura 1) şi a teoremei ipotenuzei, numerele iraţionale, trebuie să-i menţionăm încă o dată pe caldeeni şi egipteni ; cu toate că aceştia n-au căutat — cum au făcut-o mai tîrziu pitagoricienii — să degajeze ideea abstractă a Numărului, din utilizarea lui practică, ei au făcut să se realizeze pentru aritmetică şi geometria practică (cea a arpentorului, însăşi etimologia cuvîntului *geometrie*) progrese de care au profitat grecii.

Civilizaţia caldeeană sau, mai curînd, sumeriană este, într-un fel, mama culturilor occidentale ; omul neolitic a inaugurat în Mesopotamia de Sus civilizaţia propriu-zisă, către începuturile mileniului al VI-lea înainte de era noastră, fixînd primele sate, apoi primele oraşe, cultivînd plantele comestibile (grîul şi orzul), domesticind unele animale, modelînd articole de olărie deja remarcabile. La Eridu, către anii 4500 î.e.n. s-a născut prima civilizaţie urbană, cu temple şi palate. Unii etnologi postulează pentru proto-sumerieni, pentru populaţiile neolitice din bazinul danubian (protagonişti ai culturii Marii Zeiţe Mame, artizani de „ceramică pictată") şi pentru chinezii din epoca legendară a celor Cinci împăraţi şi a celor Trei împăraţi, o origină comună ... s-ar putea să fie vorba de unele rămăşiţe protoariene, ramuri din rasa magdaleneană sau chiar aurignaciană. Însă, atît tehnica de măsurare a cîmpiilor terestre, cît şi aceea care se ocupă de distanţele şi traiectoriile cereşti, a favorizat dezvoltarea matematicilor caldeene şi egiptene ; îndeosebi prezicerea eclipselor, calendarul lunar, fixarea zodiacului au insuflat popoarelor din ciclul caldeean ; sumerieni, akkadieni, babilonieni, asirieni, ahemenizi, sistemul lor de enumerare, bazat pe numerele 12, 20, 60 sau sistemul sexagesimal căruia, sub influenţa semiţilor babilonieni, i s-a suprapus sistemul zecimal.

În Egipt, unde, ca la semiţi, domina numărătoarea zecimală, s-a dezvoltat mai curînd geometria arpentorilor şi arhitecţilor faţă de cea a astronomilor şi astrologilor, cu toate că galeria descendentă din Marea Piramidă către polul nord sideral a fost stabilită cu o rigoare absolută. Însă precizia

aproape halucinantă a planurilor, templelor și mormintelor egiptene, precum și aceea a stelelor și basoreliefurilor asociate, revelează aplicarea unei aritmetici curioase și originale a fracțiilor, combinată — după cum vom vedea în capitolul următor — cu utilizarea unei anumite serii aditive în doi timpi care permite să se obțină, pe cît de riguros posibil, aproximațiile lungimilor nerașionale, descoperite și folosite mai tîrziu de către greci.

Totuși, numerele, mai ales ceea ce denumeau pitagoricienii „Numărul pur" sau „divin", nu au ajuns, în ritualul religios sau magic egiptean, la importanța cuvintelor, a cuvintelor puterii, ai cărei deținători erau Isis, zeița cu șapte văluri și Thot-Hermes.

Numai în *Biblie*, în *Cartea înțelepciunii* lui Solomon descoperim sau ni se pare a descoperi, prima mențiune despre număr ca abstracție: „Dumnezeu a orînduit totul prin măsuri, numere și greutăți".

Dacă această frază s-ar fi datorit lui Solomon însuși, am fi putut s-o considerăm ca inspiratoarea doctrinei pitagoreice despre Număr, dar exegeza biblică a dovedit că *Cartea înțelepciunii* a fost redactată în cursul secolului al doilea î.e.n. de un iudeu alexandrin care probabil că venise în contact cu reînnoirea pitagoreică al cărei centru de iradiere era Alexandria. Așadar, nu Biblia este aceea care a influențat, în acest punct gîndirea grecească; căci chiar în Grecia și sub egida lui Pitagora (580—500 î.e.n.) a fost considerat pentru prima dată numărul ca „arhetip" și acolo și-a formulat maestrul din Samos celebra formulă:

„Totul este orînduit după număr" (ἄριθμῶ δέ τε παντ' ἐπέοικεν)

transmisă prin *Hieros Logos* sau *Sacra cuvîntare*, redactată după moartea lui de cîțiva discipoli, printre care era, probabil, și fiul său.

Aristoxene din Tarent, citat de Stobaeus, scrie la fel: „Pitagora (credea că) toate lucrurile sunt orînduite după Numere" (Πγθαγόρας παντα τα πραγματα ἀπεικάζων τοις ἀριθμοίς).

În *Theologumena Arithmeticae* a lui Nicomach de Gerasa (1), neopitagorician de la începutul secolului nostru, pe care vom fi obligați să-l mai citățm de cîteva ori, descoperim următorul pasaj: „Haosul primitiv, fiind lipsit de ordine și de formă și de tot ceea ce diferențiază potrivit categoriilor de calitate, de cantitate etc., a fost organizat și orînduit după Număr".

Pitagoricienii, adică membrii Confreriei întemeiate în Marea Grecie de către Pitagora, au dat numărului trei definiții, pornind de la trei puncte de vedere diferite. Numărul este, mai întîi, împărțit în Numere pure sau divine, cele de care se ocupă *Mistica Numărului (Arithmologia)*, în Numere științifice (ἐπιστημονικός ἀριθμός) și în numere concrete, cele de care se ocupă Calculul propriu-zis (λογιστική), ale oamenilor de afaceri.

Numerele științifice, la rîndul lor, sînt clasate, după Nicomach, în trei categorii:

1) O multitudine limitată (noi am spune astăzi: ansamblu numerabil finit). Aceasta este *pozotes-ul* (ποσότης) propriu-zis.

2) O compoziție de monade, adică de unități (Theon de Smirna, cam în jurul anului 1 creștin, în *Expositio Rerum Mathematicarum ad legendum Platonis utilium*, scrie: „Pitagoricienii considerau toți termenii seriei naturale a numerelor ca principii, în așa fel încît, de exemplu, trei (triada) constituie principiul treiurilor printre obiectele sensibile și patru (tetrada), principiul tuturor patrurilor etc. ..."). Este aproape definiția lui Bertrand Russell pentru numere ca „clase de clase". Aceste unități, aceste monade, pot fi puncte și să dea naștere, în acest caz, lumii, în același timp geometrice și algebrice a numerelor „figurate" plane (triunghiulare, pătratice, pentagonale etc. ...) și solide (piramidale sau tetraedrice, cubice, paralelipipedice etc.) pe care le-au studiat însăși primii mathematicoi (μαθεματικοί) ai Confreriei din Sicilia.

3) Un val, o curgere de monade: *pozotetos hüma monadeon sugkeimenon* (ποσοτητος χυμα μοναδων συγκειμενον).

Am văzut anterior că, în afară de aceste numere științifice și de numerele uzuale, pitagoricienii făceau distincție, în plus, între aceste două categorii, în ceea ce denumeau ei „Numere pure" sau „divine". Nu pot face nimic mai bun

decît să reproduc aici expunerea lui Nicomach de Gerasa referitoare la Numărul divin, din Theologumenele lui: „Principiile Numărului (arhai — ἀρχαί, origines) și a tuturor celorlalte lucruri sînt «Același și Altul» /sau calitatea de a fi același lucru sau de a fi altceva (2)/. Cei vechi, care sub conducerea spirituală a lui Pitagora au dat, cei dintîi, științei o formă sistematică, au definit filosofia drept iubire de cunoștință ... Lucrurile acorporale — cum sînt calitățile, formele, egalitatea ... relațiile, aranjamentele ... locurile, timpurile — sînt, prin esența lor, imuabile și interschimbabile, însă în chip accidental, pot participa la vicisitudinile corpurilor cărora le sunt afectate.

„Și dacă, din întîmplare, Cunoștința se ocupă și de corpuri, suporturile materiale ale lucrurilor nemateriale (acorporale), ea se va referi, în mod special, la acestea. Căci aceste lucruri nemateriale, eterne, constituie adevărata realitate. Dar ceea ce este supus formării și distrugerii... (materia, corpurile) nu este de fapt real prin esență. (Putem nota deja cît de mult se înrudește această concepție despre lume cu aceea pe care ne-a oferit-o fizica matematică modernă, în care contează numai structura, invarianta.)

„Tot ceea ce a rînduit sistematic natura în univers pare a fi fost determinat, atît în părțile lui cît și în ansamblu, și pus în acord cu Numărul, de prevederea și de gîndirea celui care a creat toate lucrurile; căci modelul era fixat, ca o schiță preliminară, prin dominația numărului preexistent în spiritul lui Dumnezeu, creatorul lumii, număr-idee, cu totul nematerial sub toate raporturile, dar, în același timp, esența adevărată și eternă, în așa fel încît, în acord cu numărul, ca după un plan artistic, au fost create toate aceste lucruri și Timpul, mișcarea, cerurile, astrele și toate ciclurile tuturor lucrurilor”.

Știința a suprimat din nou barierele dintre matematici și logică, așa cum a făcut-o pe vremuri Nicomach; teoria ansamblurilor, a claselor și a relațiilor, a lui Cantor-Russell-Whitehead, axiomatica lui Hilbert, Calculul tensorial și studiul său referitor la invariantele și la constantele cosmice sînt capitole dintr-o singură știință, noua *Logistică*.

La aceste definiții russelliene și cantoriene ale Numărului se adaugă, după cum vom vedea, nuanța metafizică, care face

din Număr Marele Arhetip, Simbolul esențial și totodată Maestrul Formelor.

Platon, după cum am văzut la începutul acestui capitol, adăugase la Numere Ideile, ca niște unelte principiale ale Marelui Ordonator sau „Dumnezeu, cel care aranjează cu artă"; știm ce apropiere curioasă asocia în gîndirea greacă ideile, formele, imaginile. *Eidos*-ul (εἶδος) este totodată și formă și idee; este mai puțin o stare mintală decît modelul ideal (arhetipul sau paradigma) spre care tinde gîndirea. Derivatul lui, *eidolon* (εἴδολον) (de unde vine idol), este imaginea propriu-zisă. Forma-idee poate fi uneori o lege care guvernează un aranjament formal, ca în definiția: „Forma este legea în virtutea căreia se repetă motivul".

Aceasta ne conduce la ritm.

NOTE

(1) Nicomach din Gerasa (colonie greacă din Palestina, fundată de gerontes (γερόντες), veteranii lui Alexandru), zis „pitagoricianul", a trăit în secolul I al erei noastre; a studiat, probabil, în Alexandria. Două dintre lucrările sale ne-au parvenit integral: un *Manual de armonie* și *Introducere în aritmetică* (numită *Isagogul*); o mare parte din *Theologumenele aritmetice* ale lui (*Mistica Numărului*) ni s-a păstrat grație unei compilații pe care i-o datorăm lui Iamblichos (Roma, sec. IV. e.n.), autor al faimoasei *Viața lui Pitagora*. Traducerea cea mai celebră (în latină) a *Isagogului* este aceea a lui Boetius (Roma, sec. V), care a exersat o enormă influență în tot evul mediu.

(2) Moderatus de Gades (pitagorician de vază și matematician din epoca lui Nero, scrie (citat de Porphirius): „Pitagoricienii numesc «Unu», ideea de identitate, de unitate, de egalitate, de concordanță și simpatie în lume și «Doi», ideia de «Altul», discriminarea, inegalitatea".

Capitolul III

ARMONIA NUMERELOR ŞI COSMOSULUI ÎN DOCTRINA LUI PITAGORA

Cuprinsul: Universul — Templu — Om. Marea Piramidă. Triunghiul lui Pitagora şi triunghiurile dreptunghice. Triunghiul lui Pitagora transmis, prin Caldeea şi Egipt, Europei neolitice.

Părăsind atmosfera rarefiată a Numerelor divine pentru domeniul mai practic al numerelor ştiinţifice şi al aplicării lor în artele frumoase — mai ales în arhitectură — doresc, mai întîi — amintindu-mi de fraza lui Confucius despre importanţa denumirilor juste (1) — să dau, în cele ce urmează, o listă a principalelor cuvinte greceşti legate de număr; acest fapt le va aminti celor care au uitat, cît de subtilă şi de precisă a fost gîndirea greacă în materie de logică şi matematică:

τὸ ἑν *(to en)*	Un-ul
πελίκον *(pelikon)*	mărime, cantitate
μέγεθος *(mégetos)*	mărime continuă
πλῆθος *(plethos)*	ansamblu, mulţime de elemente distincte
Σύμμετρα μεγέθη	mărimi comensurabile
ἀσύμμετρα ,,	mărimi incomensurabile
τῶν μετρητῶν	comensurabile
τῶν ἀμετρῶν	incomensurabile
ποσόν	cuantum
ποσὸς ἀριθμός	număr, ansamblu denumerabil finit sau combinaţie de unităţi
χύμα	val (de monade) care curge
τὸ ἄπειρον	indefinitul

	finitul, limita
τὸ πέρας	parte
μέρος	raţiune, cuvînt, raport, raţionament, relaţie, judecată
λόγος	raport geometric
ποΐα σχήσις	relaţie cantitativă (raport aritmetic)
ποσὴ σχήσις	proporţie geometrică continuă
ἀναλογία	proporţie geometrică discontinuă
τὸ ἀναλογον	graţia
χάρις	adevărul
ἀλήθεια	ceea ce există într-adevăr
τὸ ὄντος ὄν	scop
τέλος	natura
φύσις	forţa, puterea
δύναμις	acţiunea
ἐνέργεια, εντελέχεια	materia primă
πσῶτη ὕλη	forma
εἶδος	cauza
αἰτία	experienţa
ἐμπειρια	plăcerea
ἡδονή	fenomenele
τὰ φαινόμενα	(fenomenele) realitatea
οὐσια τὰ ὄντα	lucrurile care nu există real
τὰ μή ὄντα	spiritul-inteligenţă
νοῦς	sufletul lumii, suflul
πνεῦμα	a uni, a pune în armonie
ἁρμόττειν	ideea
ἰδέα	

Trei nuanţe pentru cuvîntul a face sau pentru ideea de a crea:

πράττειν	a potrivi cu abilitate
ποιεῖν	a crea
τέχνη	aranjarea cu artă, tehnica artistului sau artizanului

Noţiunea Numărului ca dominator al Universului, introdusă de Pitagora, a fost preluată de Platon care a fost — după cum vom vedea în cursul capitolului următor — împreu-

nă cu Archytas din Tarent (iniţiatorul lui), cel mai important dintre discipolii şi succesorii Maestrului din Samos. Am văzut că, la Numerele-arhetipuri Platon a mai adăugat Ideile-Forme, numerele fiind reflectate, dealtfel, în formele Geometriei. Numărul şi Frumuseţea constituiau arhetipurile-stăpînitoare (Frumuseţea absolută din Banchetul), dar însăşi Frumuseţea şi Armonia Cosmosului erau supuse Numărului, care domina atît lumea anorganică cît şi organică. Al treilea arhetip scump lui Platon, derivat tot din Număr, era proporţia sau — în sensul cel mai general — Analogia ; termenul grecesc pentru proporţie este, de altfel, *αναλογία (analoghia)*.

Însuşi cuvîntul Cosmos, inventat de Pitagora, care cuprindea în sine ideea unui Univers bine orînduit (prin Numere) şi orînduit chiar în mod armonios de către Creator (*ὁ τεχνίτης θεός — ho tehnítés Theos*), Dumnezeul cel ce potriveşte cu artă — şi conceptul de armonie împreună cu cel, asociat, de simetrie — în sensul antic al cuvîntului (2) — au dominat nu numai întreaga Cosmologie şi Estetică platoniciană, ci şi arhitectura greacă — ale cărei idei călăuzitoare au fost sugerate misterios de Vitruviu (Vitruviu, ca toţi arhitecţii antichităţii, prestase jurămîntul de a nu dezvălui neiniţiaţilor secretul artei sale; am văzut că — probabil ca toţi confraţii săi greci şi romani — asimilase suficient din mistica pitagoreică a numerelor pentru a preamări virtuţile numărului Zece, al Decadei Pure (3). El a mai stabilit un paralelism aproape riguros între proporţiile templului ideal şi acelea ale corpului omenesc).

Armonia, în această estetică pitagorico-platonică, va fi sau o consecinţă a euritmiei perfecte, obţinută din prima clipă, sau consecinţa antagonismului principiilor opuse rezolvate în felul în care modulaţia rezolvă în muzică disonanţele, în felul în care se serveşte Platon de medietăţi, în teoria sa cu privire la proporţii (medii proporţionale), ca să acorde cei doi termeni extremi ai unei proporţii. Acel *pólemos patèr pánton* (*πόλεμος πατὴρ πάντων*)! (4) al lui Heraclit devine — la rîndul său — un factor de armonie.

În psihologie şi chiar în fiziologie Platon face să intervină armonia care poate rezolva contradicţiile ce se ridică uneori — una contra celeilalte — în suflet.

Această noţiune de armonie cosmică, reflectată în acordurile

dintre Univers, Templu (5) și Om, a fost împrumutată — după cît se pare — de Pitagora, de la Egipteni în timpul popasului său printre preoții din Theba sau din Sais.

Lucrările domnilor Vaille și Lubicz cu privire la templele egiptene și la simbolistica lor au pus în evidență această strînsă corelație dintre proporțiile templelor egiptene și acelea ale corpului omenesc, cînd sublimîndu-se, cînd voalîndu-se totul cu ajutorul unui simbolism subtil.

Cel mai interesant și mai delicat monument, ca punere în proporție, este Marea Piramidă sau Piramida lui Keops. Kloppisch și Jarolimek au remarcat, primii, că semitriunghiul meridian al acestei piramide (piramidă regulată, cu baza pătrată și cu patru fețe triunghiulare), triunghi dreptunghic a cărui ipotenuză și latura mică — jumătate din latura pătratului de bază — sînt, la prima vedere, în raportul riguros al secțiunii de aur; 1,618 pare a rezulta — dacă denumim cotul regal egiptean — (0,524 m) — dintr-o construcție foarte ingenioasă care pleacă de la a + c (jumătatea laturei pătratului de bază + ipotenuza semi-triunghiului meridian) = = $144 \times 4r$.

Așadar $c = 89 \times 4r$. Or 55,89 și 144 sînt trei termeni consecutivi din seria lui Fibonaci, seria adițională în doi termeni la care raportul dintre doi termeni consecutivi tinde mereu și pe de către raportul secțiunii de aur $\frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1{,}618$ (vezi planșa I).

Seria lui Fibonaci este 1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,144... fiecare termen fiind suma celor două precedente și raportul termenilor consecutivi fiind:

$\frac{1}{1} = 1{,}5$

$\frac{5}{3} = 1{,}666$

$\frac{8}{5} = 1{,}6$

$\frac{13}{8} = 1{,}625$

$\frac{21}{13} = 1{,}615$

Vedem că valorile raporturilor consecutive oscilează mereu în jurul valorii ideale 0 = 1,618 și o ating asimptotic foarte repede.

Seria lui Fibonaci (descoperită de Leonardo din Pisa, Filius Bonacii, în secolul al XIII-lea), tinde astfel, asimptotic, către seria 0 propriu-zisă: 1, 0, 0^2, 0^3, 0^4, ... 0^n, cu rația 0, în care fiecare termen este totodată egal

$\frac{34}{21} = 1{,}619$

$\frac{55}{34} = 1{,}617$

$\frac{89}{55} = 1{,}618$

cu suma celor două precedente, în baza formulei generale : $\emptyset^n = \emptyset^{n-1} + \emptyset^{n-2}$ pe care o vom stabili într-unul din capitolele următoare. Dealtfel, tocmai prin aceste aproximații fibonaciene tinde natura, în botanică, spre secțiunea de aur și simetria pentagonală care derivă din ea (numerele 34, 55, 89 se întîlnesc în așezarea semințelor de floarea soarelui). Dar aceasta înseamnă că anticipăm ; să revenim la Marea Piramidă (fig. 37).

Înălțimea h a Marii Piramide și a triunghiului meridian cu laturile c, h, a (fig. 36 și 37) este de 146,6 m, aproximativ egală cu $70 \times 4r$ din cauza ciudatei coincidențe

$$55^2 + 70^2 = 7.925 \text{ și}$$

$$89^2 = 7.921$$

Lungimea laturilor careului de bază al piramidei ar fi, teoretic, după acest sistem :

$$2a = 2 \times 55 \times 4 \times 0{,}524 = 230{,}560 \text{ m.}$$

Or, ultimile măsurători efectuate la fața locului dau pentru media celor 4 laturi ale bazei (cu o diferență de 20 centimetri între cea mai mare și cea mai mică) 230,634 m, o diferență de 7 centimetri, inferioară distanței dintre măsurătorile laturilor.

Aceasta corespunde cu măsurătorile făcute la Gizeh și aproximația astfel obținută de arhitectul Marii Piramide — folosind numerele fibonaciene în locul secțiunii de aur riguroase (egiptenii nu cunoșteau numerele iraționale ca atare) este mai precisă decît fluctuația care rezultă din condițiile materiale de măsurare pe sol.

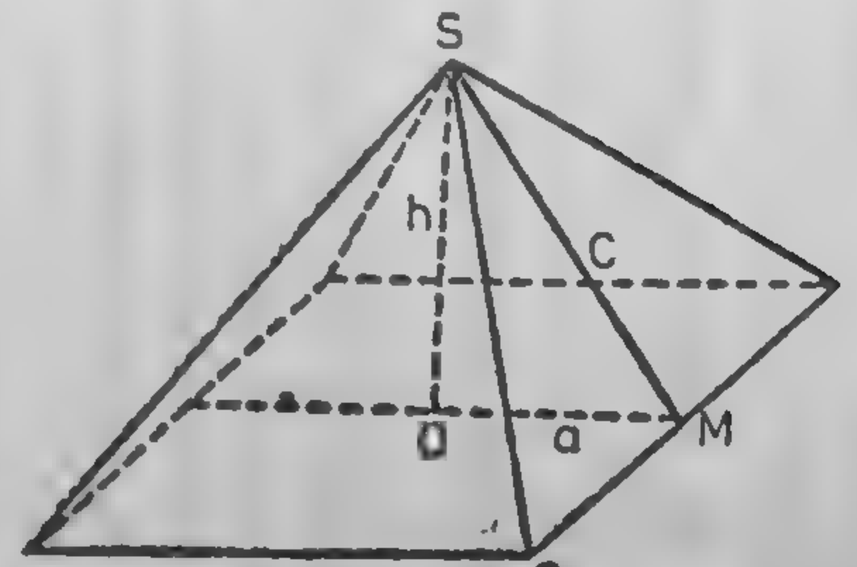
Raporturile din triunghi sînt de așa măsură încît raportul $\frac{c}{a}$ al ipotenuzei față de latura mică este $\emptyset = 1{,}618$

$$\frac{c}{h} = \frac{h}{a} = \sqrt{\emptyset} = 1{,}273 \ldots$$

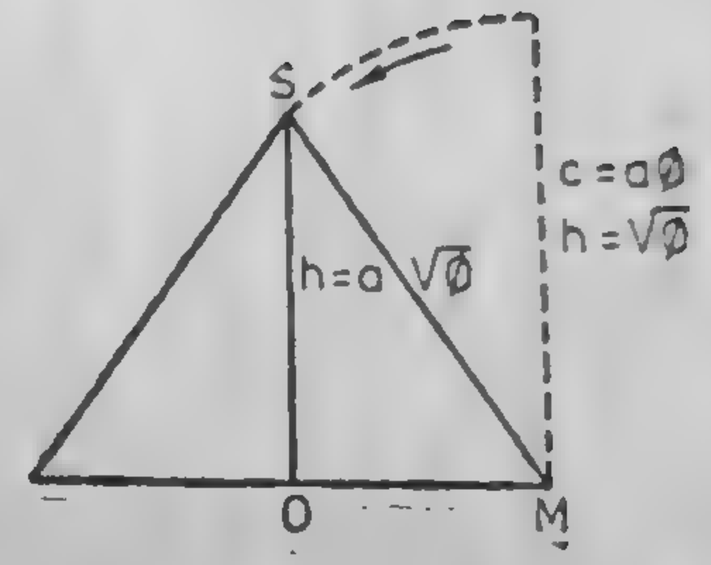
c.r. = cotul regal

a + c = 576 c.r.
r = 144 × (4 c.r.)
c = 89 × (4 c.r.)
a = 55 × (4 c.r.)
h = SO = 55 (4 c.r.)

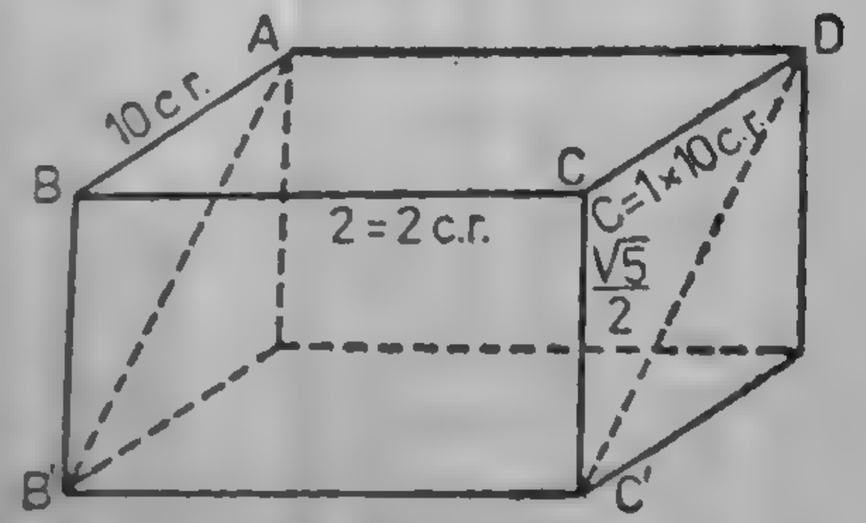
h = SO = 70,04 × (4 c.r.)



Marea piramidă



AB = 2 × 5 c.r.
AB' = 3 × 5 c.r.
AD = 4 × 5 c.r.
AC' = 5 × 5 c.r.



Camera regelui

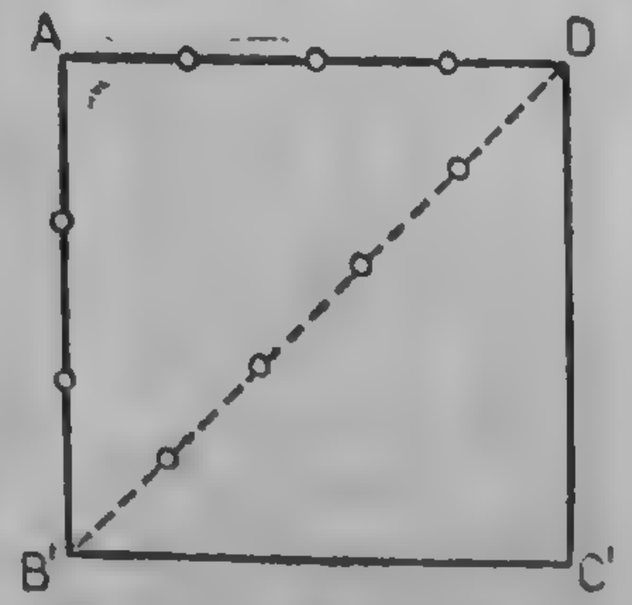
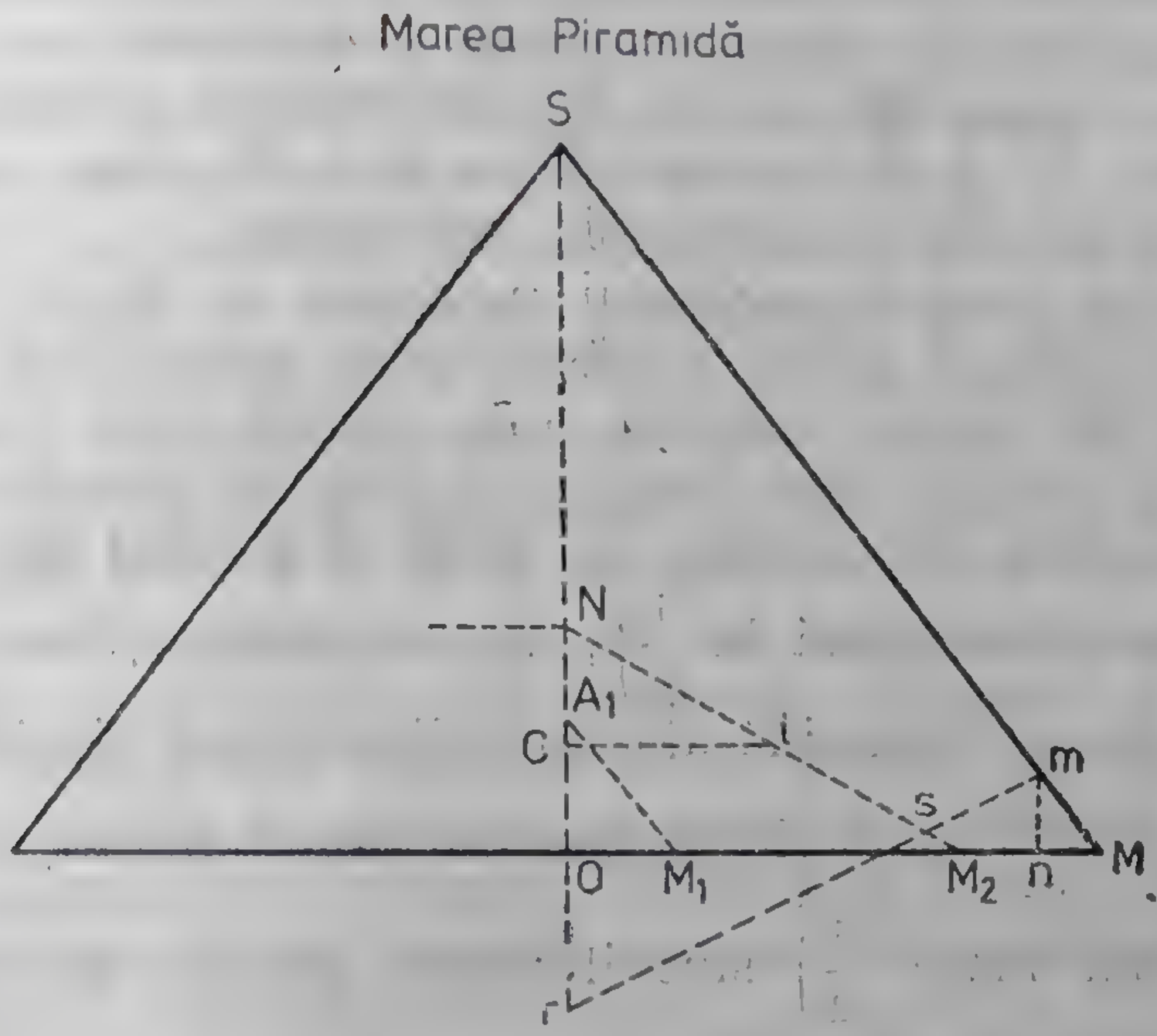


Fig. 36



N = nivelul parchetului din Camera Regelui $ON = \frac{OM}{2}$

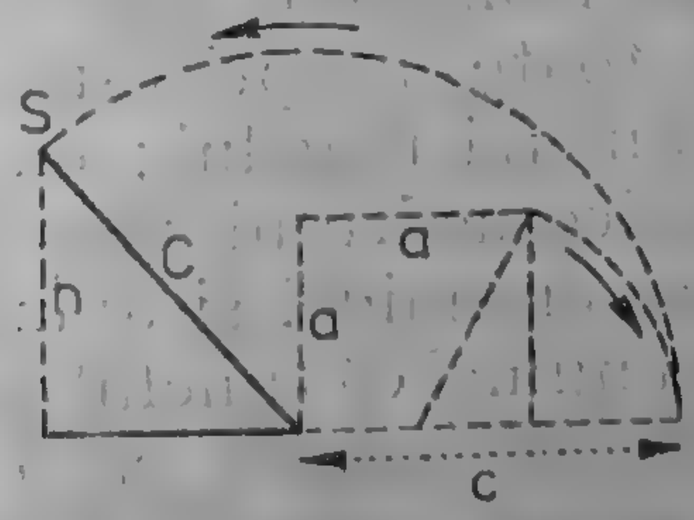
i = nivelul parchetului din Camera Reginei $CD = iN$

A_1 = nivelul plafonului din Camera Reginei $Mm = OM_1$

m_2 = tunelul descendent $OM_1 = \frac{AO}{7}$

sN = tunelul ascendent. $mn = M_2n = M_2r$

tN = marea galerie



Construirea lui C si h pornind de la a

Atunci avem $a = 55 \times 4r = 115{,}28\,m$

$c = 89 \times 4r = 186{,}53\,m$

$h = 70 \times 4r = 146{,}72\,m$

Fig. 37

Este singurul triunghi dreptunghic de aşa natură încît laturile lui să se afle într-o progresie geometrică — în acelaşi fel în care triunghiul sacru sau triunghiul dreptunghic al lui Pitagora, 3, 4, 5, în care $5^2 = 4^2 + 3^2$, este unicul ale cărui laturi se află în progresie aritmetică.

Proporţiile semi-triunghiului meridian al Marii Piramide au fost verificate şi printr-o măsurătoare unghiulară pe teren care dă 51°50′ pentru unghiul opus laturii mari a unghiului drept ; acest rezultat este identic cu unghiul teoretic riguros.

Aproximaţiile fibonaciene ale seriei $\emptyset$ se mai găsesc şi în templul din Philae $\left(\text{pînă la } \frac{1}{\emptyset^6}\right)$; în volumul „Camerei Regelui" din Marea Piramidă ale cărei dimensiuni ideale, proporţionale cu 2, $\frac{\sqrt{5}}{2}$, şi 1 $\left(\text{baza este un pătrat dublu, cu diagonala cea mai mare } \frac{5}{2}\right)$ sînt ilustrate practic de (fig. 36).

Lăţimea AB = $10r$
Lungimea BC = $20r$
AB′ (diagonala secţiunii) = $3 \times 5r$
Lungimea BC = 2AB = $4 \times 5r$
Marea diagonală AC′ = $5 \times 5r$

a fiind, în acest caz, însuşi cotul regal egiptean. Vom vedea puţin mai jos că triunghiul sacru 3, 4, 5 şi cotul regal s-au răspîndit pînă dincolo de frontierele egiptene.

Nu voi descrie aici toate proprietăţile matematice ale Marii Piramide şi ale Camerei Regelui ; ele se înlănţuiesc în chip subtil cu geometria icosaedrului înscris în sfera circumscrisă la cercul de bază al piramidei şi avînd ca centru vîrful piramidei. Voi mai adăuga numai că tunelul de coborîre (descendent) către marea galerie este aţintit, ca o lunetă meridiană permanentă, asupra nordului sideral, făcînd un unghi de 26°30′ cu orizontul.

Aşa cum am mai scris şi în alte locuri, este probabil că arhitectul Marii Piramide nu şi-a dat seama de toate însuşirile geometrice pe care le descoperim noi în ea atît de tardiv ; însă aceste însuşiri nu sînt întîmplătoare, ci decurg oarecum organic din ideea călăuzitoare, conştient înscrisă în triunghiul meridian. Pentru că o concepţie geometrică sintetică şi clară

fumizează întotdeauna un bun plan regulator; acesta are originalitatea de a înscria în rigiditatea cristalină și abstractă a piramidei o pulsație „dinamică", însăși aceea care poate fi privită ca simbol matematic al creșterii vii.

Aceste aproximații fibonaciene ale triunghiului dreptunghic cu laturile în proporție geometrică de rația $\sqrt{0}$ și ale triunghiului lui Pitagora 3—4—5 se mai întîlnesc într-o sumedenie de edificii egiptene ulterioare Marii Piramide. Este adevărat că egiptenii cunoșteau la perfecție acest triunghi dreptunghic $5^2 = 4^2 + 3^2$ și se serveau de el chiar pentru a trasa pe sol unghiul drept necesar orientării templelor (6) și pentru ca să obțină subdiviziunile traseelor regulatoare; Pitagora și-a primit inițierea de la preoții din Heliopolis și Sais și, odată cu ea, desigur, proprietățile triunghiului căruia i-a dat numele său (faimoasa hecatombă corespunde — probabil — generalizării însușirii careului ipotenuzei pentru toate triunghiurile dreptunghice).

Din cercetările arhitectului cehoslovac Jan Mannesbarth („Bulletin du Musée de Prague" publicat în 1946) rezultă:

1. că triunghiul 3—4—5 ar avea un trecut și mai îndepărtat și că ar fi fost împrumutat de egipteni din Caldeea;

2. că din Caldeea și din Egipt traseele regulatoare stabilite pe acest triunghi au fost propagate nu numai în Grecia miceniană, ci și la populațiile neolitice din mileniul al treilea înaintea erei noastre (epoca ceramicii cu bentițe) și mai tîrziu în prima perioadă *(Hallstadt)* a epocii fierului. Ceea ce este curios este faptul că, în toate aceste planuri neolitice, unitatea de care se serveau maeștrii zidari primitivi este același cot regal egiptean, înmulțit cu 8, 9, 10, 12, 15 sau 25. Citez, în cele ce urmează, rezultatul măsurătorilor efectuate la fața locului sau pe planuri de d. J. Mannesbarth:

1. Mormîntul reginei Șubat din Ur — în Caldeea — (la începutul mileniului al treilea î.e.n.); un triunghi isoscel cu laturile $18A$, $15A$, $15A$ (A fiind cotul caldeean) este înscris într-un dreptunghi cu proporția $\frac{3}{2}$; acest dreptunghi este alcătuit din două triunghiuri ale lui Pitagora cu dimensiunile $15A$, $12A$, $9A$, proporționale cu 5, 4, 3(7).

2. În Egipt, aflăm ceva mai tîrziu, mastabaua principală din Gaza, stabilită pe trei dreptunghiuri, formate fiecare din

cîte 2 triunghiuri dreptunghiulare $10a$, $8a$, $6a$ (a fiind cotul regal egiptean folosit în traseul Marii Piramide) adică, din nou, proporţiile 5—4—3.

3. În epoca miceniană, găsim în megaronul regal (incinta bărbaţilor) al cetăţii din Tyrinth un dreptunghi format din două triunghiuri dreptunghice $15a$, $12a$, $9a$ (a este tot cotul egiptean) cu aceleaşi proporţii 5—4—3.

4. Mai neaşteptată este constatarea faptului că vîrsta bronzului şi începutul epocii ferului în Europa centrală ilustrează aceeaşi utilizare a acestui triunghi „sacru". De exemplu, la Cologne-Lindenthal (triunghiuri $15a$, $12a$, $9a$), la Zamky — în apropiere de Praga (aici triunghiurile dreptunghice au subtilele dimensiuni $12{,}5 \times a$, $10a$, $7{,}5 \times a$; avem $\overline{12{,}5^2} = (7{,}5)^2 + 10^2$ sau $156{,}25 = 56{,}25 + 100$; trebuie să împărţim la 2,5 dimensiunile ca să obţinem 5—4—3). Să mai citäm fundaţiile descoperite la săpăturile din apropiere de Prerau în Moravia (triunghiuri $15a$, $12a$, $9a$ şi $10a$, $8a$, $6a$), etc., toate acestea datînd din epoca bronzului (mileniul al doilea î.e.n.), în sfîrşit ansamblul de case din epoca fierului (începutul mileniului unu î.e.n.) descoperite la Goldberg în Austria (triunghiul lui Pitagora $30a$, $24a$, $18a$, apoi $25a$, $20a$, $15a$ şi $20a$, $16a$, $12a$. Faptul cel mai remarcabil la toate aceste trasee nu este numai transmiterea, în lungul şi latul Europei din ultimul mileniu neolitic, a acestui tip de triunghi împrumutat de Egipt din Caldeea, ci şi (mai ales) utilizarea, în toate aceste trasee, a cotului regal egiptean; se pare că ar mîji un fond de adevăr sub tradiţiile — în aparenţă, fanteziste — ale francmasonilor operativi şi ale companionilor din evul mediu cu privire la peregrinările predecesorilor lor.

Pentru că ne-am oprit la triunghiul lui Pitagora 3—4—5, putem sublinia faptul că el face parte din acea interesantă categorie numită „Triunghiuri diofantine" după Diophante din Alexandria. El a dezvăluit profanilor disciplina pitagoreică a Numerelor figurate şi a studiat în mod special grupurile de numere întregi a, b, c în genul lui $c^2 = a^2 + b^2$ şi triunghiurile dreptunghice corespunzătoare.

Există mai multe moduri de a stabili seriile de triunghiuri diofantine. De exemplu, orice număr întreg x care se poate aşeza sub forma unui produs de două numere întregi $x = p \times q$, reprezintă una dintre laturile unghiului drept din-

tr-un triunghi dreptunghic a cărui ipotenuză este $z = \frac{p^2 + q^2}{2}$ iar celelalte laturi $y = \frac{p^2 - q^2}{2}$. Într-adevăr, $p^2q^2 + \left(\frac{p^2 - q^2}{2}\right) = \left(\frac{p^2 + q^2}{2}\right)^2$.

Acest procedeu oferă pentru o valoare dată a lui x tot atîtea perechi y, z cîte cupluri de factori p, q diferite cu $(p^2 - q^2)$ cu soț putem găsi (8).

O altă metodă constă din a lua un număr întreg impar oarecare n; atunci:

$$n, \frac{n^2 - 1}{2}, \frac{n^2 + 1}{2}$$

sînt, de asemenea, numere diofantine, pentru că avem:

$$\left(\frac{(n^2 + 1}{2}\right)^2 = \left(\frac{n^2 - 1}{2}\right)^2 + n^2$$

Luînd astfel numere impare succesive, obținem coloanele:

$$\begin{aligned} 1^2 &= 0^2 + 1^2 \\ 5^2 &= 4^2 + 3^2 \\ 13^2 &= 12^2 + 5^2 \\ 25^2 &= 24^2 + 7^2 \\ 41^2 &= 40^2 + 9^2 \\ 61^2 &= 60^2 + 11^2 \\ 85^2 &= 84^2 + 13^2 \\ &\cdots\cdots\cdots \end{aligned}$$

Coloana laturilor mari ale unghiului drept este o serie 0—4—12—24—40, în așa fel încît diferențele lui (principale) prime (diferențele dintre două numere consecutive) formează o serie aritmetică 4, 8, 12, 16, 20, 24 etc. ... cu rația 4. Tot așa stau lucrurile și pentru coloana ipotenuzelor.

Pentru a încheia cu Egiptul, vedem că (fără a menționa vreo disciplină subtilă în aritmetica fracțiilor care nu-și are rostul aici) manipularea numerelor întregi și utilizarea în particular a seriei lui Fibonaci și a numerelor diofantine i-au

permis să ajungă la unele aproximări de raporturi iraționale destul de riguroase pentru a obține cele mai delicate trasee regulatoare.

Este vorba de un *corpus* geometric compact și adaptat la toate nevoile inginerului, arhitectului și sculptorului pe care l-a adus din Egipt Pitagora și de care s-a servit și el, la rîndul său, pentru a stabili bazele matematicii occidentale — așa cum au fost codificate de către discipolii săi și de Euclid.

NOTE

1) „Puneți în ordine denumirile și definițiile", a răspuns maestrul. „Cînd denumirile sînt incorecte, raționamentele sînt incoerente; cînd raționamentele sînt incoerente, treburile merg prost; cînd merg prost treburile se neglijează cultivarea muzicii și a riturilor; cînd sînt neglijate muzica și riturile, pedepsele întrec sau în plus sau în minus măsura; atunci poporul nu mai știe pe ce picior să joace și nici ce să mai facă cu cele zece degete ale sale".
(2) Comodulația, acordul dintre proporții, între părțile ansamblului și între fiecare parte și ansamblu.
(3) „Cei vechi au considerat desăvîrșit numărul Zece ... izvorît din monadă ..."
(4) „Conflictul este cauza care dă naștere la toate".
(5) „Acest templu este asemenea cerului în toate proporțiile lui" (Inscripție de pe un relief din templul lui Ramses III, Muzeul din Cairo).
(6) O frînghie cu noduri de 12 unități dispuse cu ajutorul a 3 pichețI în lungimi de 3—4—5 dădea unghiul drept; umbra minimă a unui pichet indica la amiază direcția corectă Nord-Sud.
(7) Triunghiul 3—4—5 le servea și arhitecților asirieni, ahemeniților și apoi sasanizilor, să-și fixeze cupolele lor eliptice.
(8) De exemplu $x = 21 = 3 \times 7$ dă $29^2 = 21^2 + 20^2$, proporțiile piramidei lui Snofru de la Dashur.

Capitolul VIII

AVATARELE PENTAGRAMEI

Corporaţiile de constructori. Transmiterea traseelor regulatoare. Societăţile secrete chinezeşti. Concepţia chineză despre număr. Permutaţii şi combinaţii. „Cartea transformărilor"

„Veder voleva come si convenne L'imago al cerchio
et come vi s'indova"

(DANTE, *Paradiso*)

Am amintit cîteva din căile tainice prin care s-au transmis, în decursul vremurilor, mistica numerelor pitagoreice, simbolurile ei şi chiar superstiţiile ei. Şirului obscur de alchimişti cabalişti, roza-crucieni şi magicieni trebuie să-i adăugăm şi pe acela care a transmis traseele regulatoare ale arhitecţilor şi maeştrilor zidari şi secretele lor care nu sînt decît secretele geometrice ale pitagoricienilor, acelea care au provocat excomunicările lui Hippocrate din Chios şi a lui Hippasus.

Cu toate că arhitecţii au fost mai discreţi decît magicienii, negri sau albi, putem stabili, totuşi, o filieră continuă de la Corporaţiile greceşti de constructori, apoi de la cele romane (Collegia Opificum), care s-au menţinut în tot cursul invaziilor barbare pînă în perioada carolingiană (Cluny, Corvey, Saint Gall, Monte Cassino etc. ...), în sfîrşit, de la ghildele de arhitecţi şi zidari din evul mediu şi culminarea lor, Marea Federaţie a zidarilor şi tăietorilor în piatră care asculta de Marea Lojă a Catedralei din Strasbourg.

Ghildele de constructori, de masoni operativi din evul mediu erau, ca şi *colegiile* antice, societăţi secrete în care se transmiteau, de la maestrul iniţiat, atît secretele profesionale cît şi cele rituale. Aceasta reiese din cîteva documente sau regulamente (foarte puţine) care, din fericire, n-au fost distruse şi care au fost colectate, mai ales în Anglia, la British

Museum sau în lojele masonice speculative (acelea ale francmasoneriei „filosofice", ce s-a întemeiat în Londra în 1717, împrumutînd, în mare parte, ritualul și simbolurile lojelor operative. Documentele asociației „*Bauhütte*" (Federația lojelor de constructori din Sf. Imperiu) amintesc, pe lîngă semnele lapidare (semnăturile în piatră ale maeștrilor masoni care prezentau o geometrie înrudită cu aceea a traseelor regulatoare, însă bazată pe pătrat și pe triunghi sau pentagon), mijloacele de recunoaștere, cuvintele de trecere (parolele), gesturile etc. (1), precum și secretele profesionale (*Heimblichkeiten*, dintre care cel mai important era *Grundt-ul* sau arta traseelor) pe care și le transmiteau maeștrii arhitecți, din generație în generație, în paralel cu confrații lor din Franța și Anglia. În mss.„Regius" sau „Poemul masonic" de la British Museum, care datează de la sfîrșitul secolului al XVI-lea, se găsește următorul pasaj referitor la secretul maestrului, pe care trebuie să-l respecte cu toată fidelitatea ucenicul și tovarășul: „Secretele Camerei Maestrului nu vor fi încredințate nici unui om, nici ceea ce vei fi făcut tu în lojă ; orice vei auzi sau vei vedea, să nu spui nimănui, oriunde te-ai duce".

În Manuscrisul „Cook", care se găsește, de asemenea, la British Museum și care este o copie datînd din 1430—1440 a unui text de la sfîrșitul secolului al XIV-lea, se spune despre Pitagora că ar fi descoperit una din coloanele pe care fuseseră gravate principiile artei de a construi (iar cealaltă coloană a fost descoperită de Hermes) : „Masonul va *păstra secretul* tovarășilor săi, atît cu privire la loja cît și la casa particulară și la orice loc în care se găsesc masonii. El nu va destăinui Arta masonică".

Într-un alt manuscris, ceva mai tîrziu, (mss. nr. 2 al Marei Loje din Londra) : „Vă veți păstra în taină punctele cele mai obscure și mai complicate ale științei noastre, nedezvăluindu-le nimănui din cei ce nu le studiază și folosesc".

Același lucru se găsește în manuscrisul William Watson*, un sulou de pergament lung de 12 picioare care datează din ultima treime a veacului al XV-lea. Anexa la manuscrisul Harleian nr. 2024 din jurul anului 1650, precizează : „Vi se vor destăinui multe cuvinte și semne ale unui mason liber

* Watson William poet englez, 1858—1935.

pentru care veţi fi răspunzători în faţa lui Dumnezeu, în marea şi cutremurătoarea zi a Judecăţii, ca să le păstraţi în taină şi să nu le descoperiţi nimănui".

Confreria din Sicilia nu era, nici ea, mai puţin exigentă. Printre simbolurile moştenite din tradiţia *Collegi*-ilor antice se află, dealtfel, indestructibila pentagramă sub forma „Stelei înflăcărate", avînd în centru litera G, care reprezintă *Yod*-ul ebraic şi Decada ; ritualul propriu-zis provine în acelaşi timp din ritualul pitagoreic şi din cel al Misterelor din Eleusis, cu unele reminiscenţe egiptene şi mai vechi încă. Aceste afinităţi şi contacte evidente între Maeştrii de operă greci şi Confreria pitagoriciană se explică prin faptul că corpul matematic de teorii : ale proporţiilor, ale simetriei şi euritmiei folosite de arhitecţii din marea epocă greacă era împrumutat direct de la disciplinele matematice ale Confreriei, după cum se poate lesne vedea din Vitruviu (2). Ecoul lor direct se găseşte într-o frază a lui Campanus de Novara (din secolul al XIII-lea), prin care subliniază modul în care „secţiunea de aur" leagă în chip logic *(rationabiliter)* cele cinci solide platonice printr-o simfonie neraţională *(irrationali symphonia)*, adică printr-o proporţie sau printr-un şir de proporţii neraţionale.

Am examinat în amănunt mecanismul acestor transmiteri în cursul secolelor, în mai multe lucrări, mai ales în *Numărul de aur*, pe care l-am mai amintit şi nu mă voi mai opri aici asupra acestui subiect decît pentru a menţiona analiza traseelor regulatoare gotice, efectuată de arhitectul german Moessel pe care le-a redus la cîteva diagrame fundamentale, bazate pe pentagonul şi decagonul regulat şi deci, în chip natural, pe secţiunea de aur. Pentru arhitectura greacă pare a fi fost normală utilizarea dreptunghiurilor „dinamice" ale lui Hambidge şi se pare că dintre aceste dreptunghiuri, cele care au dat majoritatea traseelor au fost „dreptunghiul de aur" şi dreptunghiurile $\sqrt{5}$ şi $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (ultimul fiind caracteristic pentru proporţiile corpului omenesc). Diagramele circulare de tip „Moessel", din contra, apar în alcătuirea multor tablouri din Renaştere (Rafael) ; în zilele noastre, s-a servit de acestea regretatul Jean Puiforçat (statuia lui Descartes din Haga etc.).

Ceea ce am putea numi pitagorism monastic sau neo-platonism benedictin a înflorit şi în Evul mediu, după cîte

putem vedea din tratatul *De mundi universitate sine Megacosmos et Microcosmos* al lui Bernard Silvestre ; călugărița benedictină Hildegarde de Bingen (1098—1179), stareța din Rupertsberg, ne descrie în a sa *Scivias* viziunile cosmogonice în care „Nous"-ul (Sufletul lumii) sau macrocosmosul spiritual, întrepătrunde, domină și armonizează monstrul haotic (Hylé, materia primordială). Pe una din ilustrațiile ei, omul este înfățișat gol, în centrul unui univers planetar, cu care îl leagă niște raze care formează un poligon înstelat. Contemporana ei, stareța alsaciană Herrade de Landsberg, într-o miniatură a lucrării sale *Hortus Deliciarum*, ne înfățișează, de asemenea, un om gol, numit „microcosmos", legat prin raze cu macrocosmosul care-l înconjoară. Scrierile Hildegardei* au avut o mare influență asupra abatelui Trithemus**, instructorul în științe oculte al lui Agrippa von Nettesheim.

Ghildele de arhitecți și de masoni (zidari) și-au pierdut monopolul și influența odată cu apariția Reformei ; aceasta a coincis cu Renașterea, adică cu deplina scoatere la lumină a teoriei platonice despre proporții, a rolului secțiunii de aur, ca legătură între cele cinci corpuri platonice, prin mărețul tratat *Divina Proportione* al lui Luca Pacioli, ilustrat de amicul său Leonardo da Vinci. Am semnalat academiile platonice care și-au făcut apariția în această recrudescență a neo-platonismului ; Plethon avea pretenția de a fi adus la Florența tradiția societăților pitagorico-platonice care supraviețuiseră în Imperiul Bizantin după închiderea oficială a școlilor păgâne de către Justinian. Deoarece aceste academii din cuatrocento, cu preferința lor pentru societățile secrete cu ritualuri mistice, aveau pretenția de a descinde și din misterele antice. Papa Paul al II-lea a început să le amenințe, din 1468, cu fulgerele bisericii.

Dintre societățile secrete afiliate alchimiștilor am citat pe Roza-cruceni ; numele acestora a apărut pentru prima oară în *Fama Fraternitatis* a lui Jean-Valentin Andreae (1614), însă existența autentică și continuă a acelui „Collegium Lucis" n-a fost dovedită niciodată ; Michel Meier (1568—1622), medicul împăratului Rudolf al II-lea, și-a publicat totuși lucrarea *Themis Aurea, hoc est de legibus fraternitatis Rosae Crucis*

* Hildegarde de Bingen, mistică germană sanctificată, 1098—1179.
** Trithemus J. cronicar și teolog german, 1462—1516.

iar ermetiștii francezi, Robert Fludd* și Elias Ashmole, membrii onorari ai lojelor masonice operative, treceau drept roza-cruciени, cum fusese înaintea lor Francis Bacon. Michel Meier menționează, fără a arăta unde se află, un „colegiu al filosofilor", care există din cele mai îndepărtate timpuri și ar fi legat de misterele egiptene, eleusiene, orfice și pitagoreice. Cu toată lipsa unor date mai autentice, pare a fi dovedită, cel puțin, existența unei societăți de acest gen, printr-o scrisoare adresată din Lyon lui Agrippa de Nettesheim de către medicul Landolf, către 1510; acest document recomandă celebrului magician un „cercetător plin de rîvnă", pe purtătorul scrisorii și-i sugerează să-l pună la încercare în vederea unei eventuale admiteri într-o anumită societate *(si in nostra velit jurare capitula, nostro sodalicio adscitum face)*. Descartes s-a interesat îndelung de Roza-Cruce din epoca sa (aceea a lui Fludd și Ahsmole) pe care a frecventat-o la Ulm, în casa lui Faulhaber** și în Olanda, în persoana celui mai bun amic al său, Hegeland.

Societățile secrete sau semi-secrete, constituite în cursul secolelor, par a se inspira, toate, din tradițiile autentice sau apocrife care au pretenția de a descinde din Marea Confrerie Pitagoriciană, din Orfism, din Misterele din Eleusis; totdeauna se revendică filiația egipteană (3).

Evident că unele coincidențe sînt ciudate. Să relevăm mențiunea despre templieri, altă societate secretă care a devenit atît de puternică încît Filip cel Frumos și Clement al V-lea s-au asociat spre a o distruge (supliciul lui Jacques de Molay***, Marele Maestru al Templului, 18 martie 1314), atît în tradițiile francmasoneriei cît și ale companionajului (rămășiță a lojelor independente de artizani, nesupusă jurandelor și ghildelor oficiale). Numele Apostolului Sf. Ioan apare și în ritualul templierilor, al căror patron era, sărbătoarea Sf. Ioan (solstițiul de vară) era data cea mai importantă pentru templieri, așa cum mai este încă pentru francmasonii de rit scoțian (4). Tot în această zi de Sf. Ioan a fost fondată, 1717, Marea Lojă (speculativă) a Angliei și primele trei grade

---

* Fludd Robert medic și filosof englez, 1574–1637.
** Faulhaber J. matematician din Ulm, amic al lui Descartes, 1580–1655.
*** Molay Jacques ultimul mare maestru al cavalerilor teutoni, 1243–1314.

din „inițierea masonică", moștenite de la Bauhütte, constituie francmasoneria „iohanită".

Printre coincidențele care ar putea însemna adevărate transmiteri, să amintim că neofitul din „micile mistere" din Eleusis își punea piciorul său stîng, gol, pe pielea unui berbec, în vederea inițierii; în inițierea masonică a primului grad figurează, după cît se pare, un rit analog, în care actorul este tot piciorul stîng. Pe un anumit număr de timpane ale catedralelor (cum e aceea a Sfîntului Ștefan din Viena), vești-mîntul lui Hristos, „în gloria sa", este răsfrînt, pentru a expune gol, genunchiul stîng și această dezvelire voită și subliniată trebuie să aibă un sens; nu știu dacă biserica îl explică, dar ar putea prea bine să fie unul dintre simbolurile al căror secret i-au luat cu ei maeștri zidari din evul mediu — aceia care și-au gravat „semnăturile" lor geometrice pe cheile de boltă ale atîtor biserici gotice. Una din legendele referitoare la Pitagora, aceea care a făcut din el întruparea hiperboreea-nului Apollo, relatează că, fiind recunoscut de Abaris, preotul acestuia l-a unul din templele acestui zeu, situat în țara cimerienilor. Pitagora i-ar fi arătat „coapsa lui de aur", pentru a-i avalirma recunoașterea, cerîndu-i să păstreze secretul.

Zeița egipteană Mâat, zeița măsurii și echității și, împreună cu Isis și Thot, doamna inițierilor, avea drept amuletă același echer („unghiul echității" lui Pitagora) pe care îl vedem pe mormintele arhitecților romani din Roma și Pompei și sub bolțurile unor „maeștri de operă" gotici, echerul care face, de asemenea, parte dintre insignele și simbolurile masonice ale lojelor de azi.

Știm că cea mai puternică societate secretă chineză se numea „Triada" și era legată, în oarecare măsură, de mistica numerelor, mistică, ce, după cum vom vedea, se deosebea prin punctul ei de vedere și anumite detalii de mistica pitagoreică, dar se apropia prin altele; aceasta a ajuns la ceea ce am putea denumi mistica combinațiilor.

Pe lîngă numărul Trei (Triada), pentada se află și ea unită, ca un principiu al armoniei, conjugarea primului număr feminin și a primului număr masculin complet; dar, după cum ni se dezvăluie în *Yi King* sau „Cartea transformărilor", care este datată cam cu cinci mii de ani înaintea erei noastre, cartea de bază a acestei mistici a combinațiilor, punctul ei

de plecare este considerarea celor două principii esențiale, denumite Yang și Ying, principiul masculin esențial și principiul feminin esențial (——— și — —), lumina și umbra, cerul și pămîntul. Principiul masculin are, prin urmare, ca simbol, o bară ——— iar principiul feminin, o bară întreruptă — — (imparul și parul avînd același simbolism ca și în mistica pitagoreică). Dacă combinăm aceste două simboluri, cite trei, în toate chipurile posibile, obținem următoarele combinații:



Fig. 38

sau, dacă le așezăm în cerc:

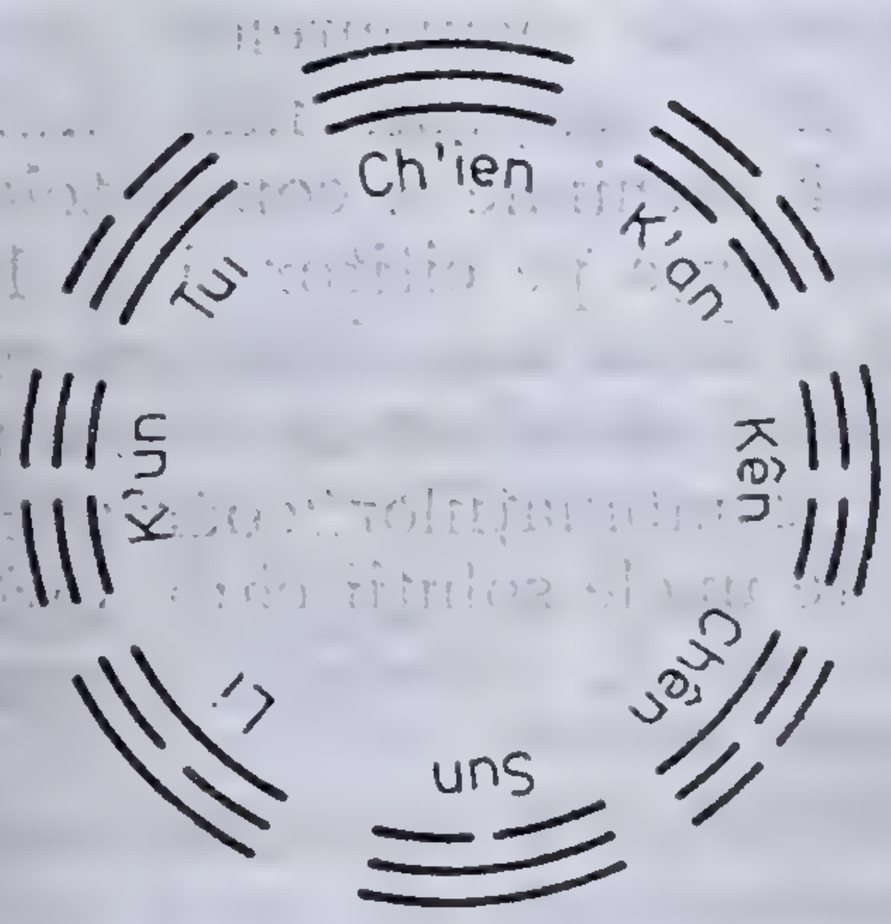


Fig. 39

Acestea sînt, în realitate, *aranjamentele* cu repetarea celor două obiecte diferite, luate trei cîte trei. Formula generală pentru n obiecte diferite, aranjate p de p, cu repetările care sînt $A^{p}_{n} = n^{p}$, avem aici, $2^3 = 8$, ca în *aaa*, *bbb*, *aab*, *abb*, *aba*, *bab*, *baa*, *bba*. Logica combinatorie care a inspirat acestor „opt trigrame magice" (Pa-Kua — lele) deduce aceste opt combinații primare ale lui Yang și Yin — principiile esențiale ale universului, care rezultă, ca să spunem așa, din procentajele celor două principii dominante (masculin sau femeiu) din fiecare combinație.

Astfel simbolul Ying sau Yin (numit şi K'un) va avea următoarele calificative : umbra, receptivul, pămîntul, ☷ ; Yang (numit şi Ch'ien), va fi : cerul, principiul creator, lumina ☰ ; Tai ☱ simbolizează apusul, seninătatea, lacul, bruma, toamna, mlaştina ; Li ☲, sudul, focul, soarele, căldura, verbul ; Sun ☴, cel ce pătrunde, vîntul, fluxul realităţilor, forţele modelate în idei sau în forme ; Chên ☳, răsăritul, cel ce tulbură, stimulul, tunetul, lemnul (pădurea) ; Kên ☶, calmul, muntele, tăcerea, meditaţia ; K'an ☵, norul, apa, luna, erosul.

Continuînd jocul metafizic început astfel, filosoful chinez combină apoi cele opt trigrame, două cîte două, ceea ce după formula $A \frac{p}{n} = n^p$, dă 8^2, adică 64 de combinaţii de tipul ䷀ sau ䷿ dintre care fiecare reprezintă prin însăşi procentajele şi amalgamările elementelor materiale, spirituale, dinamice, chimice etc., una sau mai multe idei abstracte sau concrete. Această alchimie a conceptelor se poate continua la infinit ; îl voi cruţa pe cititor şi de lista celor 64 entităţi sau calităţi din a doua serie însă voi remarca faptul că, pînă şi în logica noastră occidentală, introducerea în anumite probleme a tuturor combinaţiilor coerente posibile permite uneori să se descopere unele soluţii care, fără această metodă, ar fi rămas neobservate şi, totodată, permite să se elimine soluţiile contradictorii.

Taoismul, a treia religie a chinezilor (celelalte două fiind confucianismul şi buddhismul) ale cărui origini merg îndărăt pînă la Yi-King şi în care fraternizează esoterismul superior cu magia cea mai de jos, a întocmit şi el un „arbore al lui Tao", care seamănă cu pomul sefirotic. În el, avem, la fel, zece elemente, pe lîngă faptul că două dintre ele, Tao propriu-zis *(Calea* sau *Sensul)* şi „Floarea de aur" (această simpatică metaforă ascunde scopul suprem al antrenamentului filosofic din taoism) sînt dublate. Găsim aici Yangul şi Yinul, apoi viaţa sau iubirea (sau destinul) Ming, Esenţa sau logosul personal, Hsing, *animus* şi *anima* ale lui Jung (p'o şi hun), în sfîrşit, Kuei-ul sau fantoma care se întoarce în pămînt şi Sên sau spiritul reîncarnat care, după ce a ajuns la „Floarea de aur" se scufundă în beatitudinea lui Tao.

Să mai adăugăm că triunghiul lui Pitagora, 3, 4, 5 era

cunoscut de însuşi autorul sau autorii lui Yi-King. Este imposibil de precizat dacă teorema pătratului ipotenuzei a fost descoperită în chip independent de savanţii chinezi din epoca primelor dinastii istorice (Shang-Yin şi Chou, din secolul XVIII pînă în secolul al III-lea î.e.n.) sau dacă, mai probabil, au preluat-o din Chaldeea, de unde China mai primise, între anii 3000 şi 2000 î.e.n., tehnica bronzului, primele noţiuni de agricultură, calul, căruţa şi roata şi poate că şi tehnica ceramicii întărite prin ardere în cuptor. Singura descoperire chineză propriu-zisă şi originală din epoca preistorică ar fi fost aceea a creşterii viermelui de mătase.

Să părăsim acum îndepărtata Asie pentru a ne întoarce la concepţia occidentală despre număr şi pentru a cerceta evoluţia ei în cursul erei noastre.

NOTE

(1) Toate acestea au fost împrumutate apoi de francezi, prin companionaj, care a supravieţuit suprimării corporaţiilor de către revoluţie.
(2) Să notăm că Agrippa îl numise pe Creator „Eternul Maestru al Operei".
(3) Herodot scrie referitor la obligaţia pitagoreicilor de a se îmbrăca cu in: „Această este conform cu ceremoniile orfice ... şi care sînt aceleaşi ca şi cele egiptene şi pitagoreice".
(4) Ordinul Sf. Ioan din Ierusalim, odinioară rival aceluia al templierilor, există încă în Anglia şi Germania, avînd ca ramură catolică Ordinul Suveranului Maestru.

Capitolul XVI

NUMĂR ŞI POEZIE

Notaţia d. Pius Servien. Dichotomia limbajului. Limbajul ştiinţifie şi limbajul lirie. Metafora şi analogia

Legea numărului guvernează deci sentimentele şi imaginile şi ceea ce se pare a fi exteriorul este pur şi simplu interiorul.

(FLAUBERT, *Scrisoare către George Sand*, 1876).

Nimeni nu contestă prezenţa sau influenţa ritmului în limba scrisă sau vorbită, sau în muzică ; am văzut, de asemenea, că ritmul şi numărul erau concepute asociate în antichitatea greacă şi că rădăcina etimologică „rhein" (a curge) din *rythmos* şi *arithmos* era aceeaşi, val, curgere de accente sau de monade. Dar, cu toate că în epoca Renaşterii elisabetane cuvîntul „Numere" se aplica încă la ritmurile poetice, de-abia epocii noastre îi revine traducerea în numere precise a ritmurilor, nu numai în poezie, ci şi în proză, şi aceasta, graţie lucrărilor d. Pius Servien şi competenţei sale egale în estetică, prozodie, muzică şi matematică.

Am mai dat (în cap. II) definiţia sa, acum clasică, pentru ritm : repet aici numai esenţialul (1) : „Ritmul este periodicitate percepută ... El acţionează în măsura în care o astfel de periodicitate deformează în noi curgerea obişnuită a timpului .... Astfel că orice fenomen periodic perceptibil pentru simţurile noastre se detaşează din ansamblul fenomenelor neregulate ... pentru a acţiona singur asupra simţurilor noastre ...".

Periodicitatea, în cazul ritmului sonor, se detaşează, pe o întindere, pe un spalier de elemente consecutive denumerabile, silabe şi picioare în prozodie (picioarele sînt sau elemente trohee, jonie sau, ca în prozodia greceaseă sau latină, grupuri de durate determinate ce se pot măsura), note şi măsuri

în muzică. Găsim aproape întotdeauna, în prozodie ca şi în muzică, mai multe periodicităţi suprapuse, repetiţia izocronă (cu intervale de timp egale, ca tic-tacul unei pendule) picioare sau măsuri, silabe sau note care formează textura de fond, statică, pentru a zice aşa, pe care curg, suprapunîndu-se, combinîndu-se, periodicităţile mai complexe, de multe ori asimetrice, care constituie ritmurile dinamice propriu-zise : metrul şi ritmul (ascendenţa de la pauză la bătaie) ; duruiturile tobei, cu frecvenţe, intensităţi şi durate egale, constituie, de asemenea, o succesiune ritmată, fiecare element avînd un ritm dinamic intern. Aceeaşi observaţie cu privire la „ritmul în spaţiu" dacă ne referim la un mozaic sau la o pardoseală cu motive repetate în chip uniform.

D. Ernest Lévy, în comunicarea sa de la primul Congres al Ritmului, de la Geneva (1926), întitulată *Metrique et Rythmique (Metrică şi ritmică)*, a subliniat faptul că cele două modele de ritm, static sau dinamic, ne sînt oferite de două valuri fiziologice, cadenţa, aproximativ stabilă, a inimii omeneşti şi ritmul, asimetric, dinamic, al respiraţiei, legat indisolubil de sistemul afectiv. Ernest Lévy precizează : „Se numeşte *metru* energia desfăşurată după principiul ordinei, *ritm*, energia dezvoltată după principiul cauzei şi efectului".

Remy de Gourmont scrisese deja că ritmul prozodic (timpii forte ai ritmului intensităţilor) coincide cu ritmul emotiv (timpii forte ai pasiunii). Nu trebuie decît să recităm o bucată prozodică cu încărcătură emotivă pentru a verifica justeţea acestei observaţii ; acest ritm al accentelor de intensitate este, în limba scrisă sau vorbită, ritmul tonic. Voi cita aici o idee ingenioasă în care Espé de Metz îl parafrazează pe Buffon. „Stilul, adică expresia scrisă a ritmului personal cu ajutorul ritmului tonic, este omul însuşi".

Pius Servien este acela care a insistat asupra importanţei accentului de intensitate în limba franceză, fie că este vorba de o frază în proză sau de un grup de versuri. Acest ritm tonic coincide, dealtfel, în genere, cu ritmul duratelor. Dar P. Servien a stabilit şi o teorie originală a limbajului în general în care îşi intercalează foarte logic teoria despre ritmuri cu analize demonstrative (2). Voi rezuma imediat modul logistic în care abordează problema limbajului în general.

El împarte limbajul scris în două domenii care prezintă caracteristici diferite și care sînt, într-adevăr, cu toate că se servesc de aceeași materie verbală, domenii diferite din punct de vedere logic. Unul este „limbajul științelor", celălalt, „limbajul liric".

„Limbajul științelor" (logicienii pozitiviști sau empiriști folosiseră mai demult acest termen dar fără să-și dezvolte definiția) pe care l-am putea numi și „limbajul cunoașterii" sau „limbajul logic", pe care îl vom numi aici, pentru a simplifica *L.Ș.*, are următoarele proprietăți:

1. Fiecare din frazele lui are un sens și nu mai multe.
2. Unei fraze în *L.Ș.* îi putem găsi oricînd o altă frază echivalentă.
3. Limba științelor se poate traduce integral în altă limbă.
4. Sensul frazelor limbajului științific este independent de ritmul lor.
5. Cînd ne limităm la limba științelor, sensul operațiunilor sale, adevărat sau fals, va trebui să se bucure de proprietatea de a fi la fel de inteligibil pentru mai mulți oameni, nu pentru unul singur. În chip virtual, pentru toți.
6. Negarea oricărei propoziții științifice (care aparține limbajului științelor) este, de asemenea, o propoziție științifică.
7. Dacă *rezumarea* constituie o operațiune posibilă, ne aflăm în limbajul științelor.

Limbajul științelor este o zonă a limbajului total; este ansamblul tuturor frazelor, în așa fel încît să fie posibil să se cadă de acord în întregime asupra sensului lor. Acest domeniu comportă fraze echivalente ce se pot traduce dintr-o limbă în alta. În sfîrșit (aceasta nu face parte din postulatele care însoțesc definiția, dar constituie o teoremă a logisticii): numărul sensurilor pe care îl putem transmite prin limbajul științelor este un infinit numerabil.

Iată acum caracteristicile, mai greu de enunțat, ale „limbajului liric" sau *L.L.*:

1. „Nici una din proprietățile enunțate mai sus pentru *L.Ș.* nu este valabilă pentru *L.L.* De exemplu, frazele limbajului liric nu au, fiecare, un sens, același pentru toți". Pentru aceeași frază, scrie Pius Servien „nu există nici o frază în lume care să le fie echivalentă".

Exemplul lui Claudel, în *Soulier de Satin*:

„L'Amerique, comme une immense corne d'abondance, je dis ce calice de silence, ce fragment d'étoile".

Aceste fraze se nasc din ritm şi sensul lor nu este independent de ritmul lor. L.L. este o zonă a limbajului real, în care sensul frazelor este intim legat de ritmul lor. Acestea sînt fraze ce nu se pot reduce ca L.Ş. („Le vierge, le vivace et le bel aujourd'hui").

2. L.L. este transcendent faţă de L.Ş. Dar există unele cuvinte lirice prin poziţia lor şi altele, prin natura lor.

„Cu aceste cuvinte vii nu este posibil niciodată să ştim în ce măsură ne înţelegem unii cu alţii". (Pius Servien).

Am putea crede că d. Pius Servien, punînd această transcendenţă a L.L. în raport cu L.Ş., va renunţa la analizarea celui dintîi cu ajutorul secundului, momentan unealta fundamentală a cunoaşterii precise. Tocmai aici îşi va vădi el, din contra, întreaga-i ingeniozitate. Am văzut apărînd, într-adevăr, cuvîntul ritm asociat cu L.L.; or, cine spune ritm, spune număr. Şi tocmai ritmul tonic, menţionat, mai sus, ritmul accentelor de intensitate, este acela care îi oferă mijlocul de a exprima imponderabilele L.L. în serii discontinui, adică în numere. El descompune, pentru aceasta, textura versului sau a frazei în *foneme*, adică în grupe de silabe neutre, terminate printr-o silabă tonică; fiecare frază (sau fiecare vers) va avea un număr reprezentativ N definit astfel:

N va avea atîtea cifre cîte accente tonice va avea fraza; fiecare cifră reprezintă deci un fonem, o serie de silabe neutre terminate printr-o silabă forte, o tonică. De exemplu, versul lui Heredia:

„Et l'étamine lance au loin le pollen d'or"

∪ ∪∪ –∪ ∪ ∪ – ∪ ∪∪ –

va avea ca număr reprezentativ 444.

„Dans le fond des forets votre image me suit" (Racine)*

∪ ∪ – ∪ ∪ – ∪ ∪ – ∪ ∪ –

---

* „În adîncătul pădurii chipul tău mă urmăreşte ..."

Ritm mai neregulat dar foarte afectiv, de asemenea, în asimetria lui:

„Les mains pleines des jours légers que nous portons"
∪ ∪ – ∪ ∪ ∪ ∪ – ∪ ∪ ∪ –
(Helène Vacarescu)*

Din proza lui Henri de Regnier:

„Je regarde ... debout en ses armes glacées, l'antique
∪ ∪ – ∪ ∪ – ∪ ∪ – ∪ ∪ – ∪ – ∪
portrait taciturne, avec sa face pale et son epée, du chevalier
∪ – ∪ ∪ – ∪ ∪ ∪ ∪ ∪ – ∪ ∪ ∪ – ∪ ∪ ∪ –
qui a dormi dans la neige"**
∪ ∪ ∪ – ∪ ∪ –

va avea N = 3333, 233, 64, 443.

În prozodie, în notația lui Pius Servien, mutele de la sfîrșitul unui vers nu se numără dar se înseamnă printr-un apostrof după tonica fonemului pe care îl închide.

Exemple:

„Si je n'offense point les charmes que j'adore"
∪ ∪ ∪ – ∪ – ∪ – ∪ ∪ ∪ –
(Racine)***

N = 4224'. Vedem că la toate aceste texte specifice lirice (inclusiv proza lui Henri de Régnier) se aplică remarca lui Pius Servien (cu privire la un alt exemplu).

„Toate proprietățile ritmice ale textului (din punct de vedere tonic și aritmetic) sînt comprimate în acest număr, tot ce este străin a fost eliminat".

---

* „Minile pline de zilele ușoare pe care le ducem ...

** „Privesc ..., în picioare-n armele-ngheţate
portretul antic şi morocănos
cu faţa-i pală şi cu spada sa
a cavalerului care-a dormit în nea

*** „De nu cumva jignesc farmecele ce-ador ..."

Am obținut invariantele ritmurilor. Pius Servien își prezentase deja notația în al său *Essai sur les Rythmes Toniques du Français (Eseu asupra ritmului tonic al francezei)*, însă de-abia în ale sale *Principes d'Esthétique* (Boivin et C-ie), ne arată pe ce cale logică și chiar logistică a ajuns să execute acest tur de forță de a prinde toate calitățile unui text liric, calitățile lui nemateriale și transcendente prin definiție în raport cu L.Ș., printr-o notație discontinuă, împrumutată din ceea ce este mai concret în L.Ș., din aritmetică.

Iată prezentarea sa „logistică" a tehnicii, văzute din culise. Pentru a discerne legile (dacă există vreuna) proprii expresiei lirice, putem:

Să însărcinăm un „elector", L, care nu ascultă decît de criteriul liric, să facă o clasificare λ a fenomenelor din domeniul liric (adică să aleagă după acest criteriu un anumit număr de texte care are caracteristici, pozitive sau negative, care le situează în clasa definită mai sus ca L.L.), apoi:

Să supună examinării aceste rezultate cu ajutorul unui „controlor", S, pentru a vedea dacă se găsesc în ele caractere care aparțin de L.Ș., care i-ar permite, eventual, să facă o clasificare Σ în termenii caracteristici sau logistici care depind de L.Ș.

Pius Servien constată că, în tot textul ales de elector ca fiind liric, controlorul recunoaște o structură sonoră regulată, de ritmuri, sub forma periodicităților denumerabile, ritmuri (elucidate prin metoda explicată mai sus a numerelor N caracteristice); această structură sonoră se traduce în cifre distribuite nu la întîmplare, ci după o lege simplă anumită".

Vom observa că P. Servien folosește pentru silabele tonice și neutre simbolurile — și ∪, folosite în analiza metrică prozodică pentru a indica silabele lungi și scurte; acest procedeu este total justificat pentru că (am remarcat-o anterior) ritmul de intensitate și cel al duratelor coincid, în general.

Iată un exemplu de ritm în întregime trohaic (rar folosit în franceză) ultimele versuri din frumoasa odă Afroditei, parafrazată de Pius Servien, folosind măsurile antice:

laisse ton sein crispé peser sur mon âme, ô Caresse,
– ∪ ∪ – ∪ ∪ ∪ – ∪ ∪ – ∪ ∪ –
lourd comme toutes nos peines, brulant comme Eros l'avide
∪ ∪ – ∪ ∪ – ∪ ∪ – ∪ ∪ – ∪ ∪ –
laisse tes boucles d'étoiles flotter sur mes yeux qui s'aveu-
– ∪ ∪ – ∪ ∪ – ∪ ∪ – ∪ ∪ – ∪ ∪ –
glent ...*

N = 132233′, 133332′, 133333′

Si explozia trohaică din *Cimetière Marin* al lui Valéry:

Oui! Grande Mer de délires douée,
– – ∪ – ∪ ∪ – ∪ ∪ –
Peau de panthère et chalmyde trouée
– ∪ ∪ – ∪ ∪ – ∪ ∪ –
De mille et mille idoles du Soleil
∪ – ∪ – ∪ – ∪ ∪ ∪ –
Hydre absolue, ivre de ta chaire bleue**
– ∪ ∪ ∪ – – ∪ ∪ ∪ – –

N = 11233′, 1333, 2224′, 1315′.

Pius Servien își încheie expunerea (*Les Rythmes comme introduction physique à l'Esthétique*, Boivin et C-ie) cu afirmația:

„Noi presupunem deci, în principiu, că ori de cîte ori vorbim de ritm, percepem, într-un chip mai mult sau mai puțin sigur, numere". Și: „Se pare că singura noțiune numerică

---

* Sînul tău strîns încordat să mă-mpovere, o Mîngîiere".

„Greu ca soborul de grijî ce ne-apasă, arzînd ca avidul
Eros, tu lasă-ți acum ale tale-nstelate cosițe
Lin să plutească, prelin, peste ochii-mi ce-ncep să orbească ..."

** „Da! Mărcață mare-ntinsă, cu deliruri înzestrată
Blană mînclă de panteră și hlamidă perforată
De zeemii, zămii de idoli ce din soare sorb tării,
Hidră absolută, beată de-a ta carne albăstrie..."

în stare să urmeze noţiunea ritmului în toată extinderea ei este aceasta: Suita numerelor întregi în care descoperim o lege simplă". Reîntîlnim „periodicitatea percepută". Nu este nevoie să mă scuz pentru că am introdus acest rezumat al metodelor d. Pius Servien într-o lucrare închinată Numărului (3).

După cum s-a exprimat Paul Claudel în unul din comprimatele lui luminoase: „Inspiraţia poetică se distinge prin însuşirea imaginii şi Numărului".

Am descoperit numărul şi de aceea ne vom ocupa de imagine prin intermediul analogiei şi, pentru aceasta, vom evoca din nou afinitatea dintre analogie şi proporţie, menţionată deja la începutul acestei lucrări. Am amintit că noţiunea de proporţie geometrică $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, nu este decît imaginea sau, mai curînd, transcrierea matematică a unui principiu general de analogie:

A este faţă de *B* cum este *C* faţă de *D*; *A*, *B*, *C*, *D* fiind valori oarecare, mărimi, calităţi etc. În geometrie, proporţia geometrică introduce omotetia, similitudinea formelor, conform celor două texte capitale ale esteticii, fraza cheie a lui Vitruviu despre simetrie, în sensul antic al cuvîntului şi principiul Analogiei lui Thiersch: „Am descoperit, observînd operele cele mai reuşite din toate timpurile, că, în fiecare din aceste opere, se repetă o formă fundamentală şi că părţile formează, prin compunerea şi dispunerea lor, figuri asemenea. Armonia nu rezultă decît din repetarea figurii principale a operei în subdiviziunile ei".

Este vorba, după cum vedem, de similitudine, de omotetie, nu de identitate, de egalitate superpozabilă. Fraza lui Thiersch este un reflex al principiului analogiei în natură, enunţat acum două mii cinci sute de ani de Pitagora, în versul din *Hieros Logos* (4). Alberti, la sfîrşitul secolului al XV-lea repetă însăşi termenii lui Pitagora.

Apoi principiul analogiei este uitat cu excepţia grimoarelor (cărţile de neînţeles) alchimiştilor şi reapare, în chipul cel mai neaşteptat, în povestirea lui Edgar Poe care introduce în literatură primul tip de detectiv, *La Lettre perdue*.

Acest detectiv, foarte discretul şi cultivatul Chevalier Dupin, care probabil că avusese de răsfoit în momentele lui pier-

dute, dacă nu „Versurile de aur" ale lui Pitagora, cel puţin vreun tratat de-al lui Paracelsus sau Agrippa, se exprimă aşa: „Lumea materială este plină de analogii riguroase care corespund lumii nemateriale şi se pare că o oarecare aparenţă de adevăr ar fi legată de dogma propusă în Retorică, după care metafora sau comparaţia pot fi corect folosite în susţinerea unui argument sau pentru a înfrumuseţa o descriere".

Metafora este, într-adevăr, transpunerea analogiei, în genere, în domeniul literaturii, proză şi poezie. Expresia generală a analogiei:

A este faţă de *B* cum este *C* faţă de *D*, poate reprezenta tot atît de bine o metaforă ca şi o proporţie geometrică, dar metafora trebuie să prezinte, pe lîngă una sau două comparaţii juste, o condensare eliptică şi un element neaşteptat, de surpriză, iluminare. De aceea ea este de multe ori redusă la 3,2 sau chiar la un singur termen: metaforele eliptice, frapante (uneori absurde), sînt, în general, cele mai bune, cel puţin în poezie.

Definiţia cea mai satisfăcătoare a metaforei este tot aceea a lui Aristotel; pentru el, a găsi o bună metaforă este „un semn de geniu original, pentru că o bună metaforă implică perceperea intuitivă a similitudinii în lucruri neasemănătoare".

Din nou, principiul analogiei. În alte lucrări, am dat exemple de metafore cu un număr de termeni variabil; Victor Hugo şi Shakespeare au fost regii acestui domeniu, reuşind în metafore riscate pînă la absurd ...

Un exemplu perfect de metaforă articulată (cu 4 termeni):

„Et comme un *air* qui sonne au *bois creux* des guitares,
J'ai fait chanter mon *rêve* au vide de ton *coeur* ..."*

air în *bois creux* ca şi *rêve* în *coeur* are exact aceeaşi structură ca: A este faţă de *B* ca şi *C* faţă de *D*. Şi *bois creux* şi *vide* aduc o comparaţie adiţională.

* „Ca un svon ce sună-n lemnul cel scobit de la chitare ..."
Visu-mi pusu-l-am să cînte într-al inimii-ţi deşert ..."

În primele două versuri din poezia lui L. Bouillet, doi dintre termeni sînt reduşi la unul singur, *l'archet*, la propriu şi la figurat:

„*Tu* n'as jamais été, même aux jours les plus rares,
qu'un banal *instrument* sous mon *archet* vainqueur".*

Exemple de metaforă cu un singur termen:

"My salad days" a lui Shakespeare şi extraordinara şi intraductibila (expresie) a lui Edgar Poe "Of late, eternal *condor* years ..." în care anii tumultuoşi sînt comparaţi cu condorii ale căror aripi gigantice zguduie cerul cu bătăile lor.

Să circumscriem mai exact calea pe care a parcurs-o acest concept al analogiei de la E. Poe în literatura franceză:

Charles Baudelaire: „Imaginaţia este cea mai ştiinţifică dintre facultăţi, pentru că numai ea cuprinde analogia universală".

Scrisoarea lui Paul Valéry, la 18 ani, către Mallarmé, pe care nu-l întîlnise încă: „O devoţiune specială faţă de Edgar Poe mă obligă să proclam analogia drept adevăratul regat al Poetului. El trebuie să facă perceptibile rezonanţele misterioase ale lucrurilor şi armoniilor secrete, la fel de reale, la fel de sigure ca un raport matematic, pentru toate spiritele înclinate spre artă, ceea ce vor să spună, în chip natural, violent, idealiştii".

De notat introducerea intuitivă a raportului matematic.

În primul său răspuns lui Valéry, Mallarmé scria: „Scumpul meu Poet, darul analogiei subtile, cu muzica adecvată, desigur că îl posezi, ceea ce este totul".

Şi, la fel de inspirată mi se pare, prin fraza lui Chevalier Dupin, faimoasa scrisoare a lui Mallarmé către Verlaine, care precizează că: „Explicarea orfică a Pămîntului este singura datorie a poetului şi jocul literar prin excelenţă".

Spiritul pătrunzător al lui Huysmans descoperise mai demult această obsesie a analogiei lui Mallarmé. Astfel, în *A Rebours*: „Percepînd analogiile cele mai îndepărtate, desemnînd adeseori printr-un termen care oferea, în acelaşi

---

* „Tu nu fost-ai niciodată, nici în cele mai rari zile
Decît o sărman-unealtă sub arcuşu-mi vingător ..."

timp, printr-un efect de similitudine, forma, parfumul, culoarea, cantitatea, strălucirea ..., reuşea să stabilească astfel enunţul comparaţiei care se stabilea, absolut singur, în spiritul cititorului, prin analogie, îndată ce pătrundea simbolul".

Şi Jung:*

„Analogia este singura limbă înţeleasă de subconştient".

NOTE

(1) *Essai sur les Rythmes Toniques du Français*, Les Presses Universitaires de France.
(2) *Principes d'Esthétique* (Boivin et C-ie).
(3) Am notat deja că disocierea limbajului operată de d.Pius Servien în aceste două domenii, Limbajul Ştiinţelor şi Limbajul Liric, permite să se rezolve fără dificultate multe probleme de Logică simbolică şi de semantică în care se împotmoliseră logicienii pozitivişti (Carnap** etc.)
(4) „Vei afla, pe cît este îngăduit unui muritor, că natura este în toate punctele asemenea cu sine însăşi".

* Juug Carol Gustav, psiholog şi psihiatru elveţian, 1875—1961.
** Carnap Rudolf, filosof şi logician german, 1891.

INDICE*

Abaris 219, 436
Abel 312
Adams, Robert 323, 324
Adrastus 48
Afrodita 38, 126, 171, 183
Afrodita Kypris 183
Agamemnon 217
Agrippa, Heincrich (von Nettesheim) 55, 434, 435, 439, 448
Albert cel Mare 171, 306
Alberti 67, 68, 90, 105, 318, 345, 447
Alcibiade 152
Alexander, S. 103, 346
Alexandru cel Mare 170, 204, 214, 317, 328
Alexis 216
Althiller-Court, Nathan 281
Amati 334
Amrou 304
Andreae, Jean-Valentin 434
Androcyde 214
Antiochus 214, 317
Antonius 152, 208
Appollo 191, 214, 326, 436
Apollodor din Cyzika 195
Apollonius din Tyana 208, 216
Archedemos 198
Archer Thomas 102
Archimede 88, 314, 407
Artchitas din Tarent 34, 41, 43, 47, 49, 87, 108, 189, 195, 197, 198, 199, 206, 209, 217, 339, 421
Argelius 78
Aristophan 50, 216
Aristotel 37, 43, 44, 135, 136, 144, 216, 394, 448
Aristoxene din Tarent 42, 43, 45, 80, 108, 196, 197, 198, 201, 205, 206, 213, 217, 351, 352, 365, 368, 408, 415
Armstrong, Walter, Sir 246
Anthemius din Tralles 315
Ashmole, Elias 435
Aulus-Gellius 191
Aymard, Gustave 141

Bach, Sebastian, 133, 134
Bachus 181
Bacon, Francis 435
Banville 150
Barr, Mark 46, 252, 255, 262, 269, 273, 279

---

* Indicele menţionează numai numele din lucrările lui Matila Ghyka.

Baudelaire, Ch. 117, 137, 449
Beatrice 139, 154, 168, 179, 183, 184
Beck, C. H. 23, 80, 407
Beethoven, L. v. 150, 348
Bergson, Henri 109, 142, 403, 407
Bernoulli 320
Bettina von Arnim 348
Bibescu Martha 62
Blanchard 104
Blackwell, 331, 358
Boccioni, Umberto 243
Boeckh, A. 32
Boethius, A. M. S. 42, 44, 418
Bohr, Niels 311
Boivin, 143
Boltzmann, Ludwig 52
Borchardt 83
Borel, Emile 292
Borgia, Alexandru 334
Borissavlievici, M. 5, 86, 92, 94, 95, 96, 99, 104, 105
Borromini, Francesco 320, 334
Bosch, Jérôm 168
Bouillet, L. 449
Bourdelle, Emile Antoine 331
Boy Scout 217
Bragdon, Claud 347
Braggs 311
Bramante, Donato 318, 334
Braun, Karl Ferdinand 62, 269, 283
Bravais, Auguste 62
Bremond, Henri, Abatele 139, 158
Bridges, Robert 402
Briseux, C.E. 347; 407
Broglia Louis Victor de 6, 215, 224, 286, 411
Brunelleschi, Filippo 328
Buddha, Gotama 192
Budé, Guillaume 48, 49
Buffon, Georges Louis Leclerc de 441

Cesariano, Cesare 67, 75, 355
Campanus de Novara 54, 59, 69, 79, 80, 310, 334, 343, 344, 433
Canaletto, Antonio 245
Cantacuzino, G. M. 397
Cantor, Georg 6, 27, 28, 215, 220, 221, 311, 329, 336, 407
Caracalla, 332, 335
Carcopino, Jérôme 183, 191, 206, 207, 213, 215, 218
Carnap, Rudolf 450
Cato (cel Bătrîn), Cenzorul 207, 215
Ceres 102
Cezar, Caius Iulius 204, 208, 213, 217
Chalcidius 48, 210
Chateaubriand, François René 123, 124, 149, 402
Chénier, André 106,
Cheops 76, 82, 300, 308, 422
Choisy 79, 94
Chopin, Fryderyk 407, 439
Chunsu de la Karnack 84
Church, Alonzo 62, 265, 269
Churriguera, José Benito 335
Cicero, Marcus Tullius 207, 208, 213, 214, 358
Cipriani de Rovigo, Paolo 62
Claudel, Paul 98, 111, 112, 124, 125, 130, 134, 157, 358, 360, 443, 447
Claudius 189, 192, 208
Clea 169
Clearch 48
Clement al V-lea, Papa 435
Clement Alexandrinul 80, 190, 194, 195, 196, 216, 408
Cleopatra 153, 208
Coculescu, S. 49, 143
Colman, S. 101, 277, 356
Columb, Cristofor 334
Confucius 192, 419
Cook, Theodore, Sir, 21, 46, 51, 56, 63, 174, 252, 261, 262, 276, 277, 278, 279, 432
Cooper, James Feuimore 141
Corneille, Pierre 147
Couturat 255, 311
Cratonus cel Tînăr 216
Cumont, F. 190, 191
Curtis, Densmore 191

Daleroze, Jacques 146
Dante, Alighieri 6, 154, 158, 167, 168, 179, 183, 184, 431
D'Arcy Thompson 61, 233, 277, 317
Dedekind, Richard 30
Dehio, Georg 40
Delatte 36, 43, 48, 49, 192, 202, 206, 213, 215, 216, 218

Delecluze, E.J. 179
Demeter 190
Demeter-Ceres 162, 211
Democrit din Abdera 71, 195
Denéréaz 380, 382, 383, 385, 386, 387, 398
Descartes, René 23, 32, 44, 61, 78, 220, 232, 433, 435
Desprets 394
Diecarchus 201
Dick 309
Diels, Otto 195
Dieulafoy 304, 306, 310
Dio Cassius, Cocceianus 217
Diocleţian 323, 332
Diophante din Alexandria 28, 45, 152, 209, 428
Diogene Laertios 43, 47, 80, 191, 195, 197, 206, 214, 217
Dion din Syracuza 169, 189, 198, 199, 203, 215
Dionysos 169, 190, 198, 199, 216
Dionysios cel Bătrîn 198, 203
Dionysios cel Tînăr 217
Diotima din Mantinea 169, 173, 212
Dirac, Paul Adrien Maurice 224
Dos Aguas 323
Drayson 290, 291
Dürer, Albrecht 259, 260, 283, 345
Durtal 325

Ecaterina a II-a cea Mare 324
Eddington, Arthur Stanley 107, 224, 225, 232, 234
Edwards, Trystan 282
Eichthal, E. d' 109, 124, 146, 351, 355
Einstein, Albert 6, 23, 107, 215, 221, 225, 229, 232, 312, 331 407, 411
Eisler, Robert 164, 178, 183
Eliseev, Serge 247
Epaminonda 43, 202, 205
Epimenide 228
Eratostene 47, 48, 68, 88, 209
Estève, L. 147, 151
Eubulos 204
Euclid 27, 30, 31, 51, 79, 89, 101, 208, 250, 310, 313, 430
Eudor 48
Eudoxos din Knidos 23, 30, 34, 57, 89, 209
Eufranor 34
Eutochus 88

Fabre, Lucien 345
Faulhaber 232, 435
Fechner 263
Fechter, Paul 316, 322, 332, 333
Fibonacci vezi Leonardo Pisano 53, 61, 62, 65, 83, 101, 220, 257, 268, 269, 273, 274, 285, 297, 302, 308, 373, 377, 422, 429
Filip al IV-lea cel Frumos 435
Flaubert, Gustave 23, 331, 440
Flaxman, John 324
Fludd, Robert 435
Foch, Ferdinand 50, 97, 131
Fornari 189
Fourier, Jean-Baptiste Joseph 390, 393. 397, 402
France, E. 283, 313
Frege, Gottlob 311
Fritsch 238

Gabriel, Jacques Ange 324, 347, 407
Galois, Evariste 312
Gaskey 78
Gauss, Karl Friederich 218, 365, 373, 374
Geilen 314, 332, 333
Georges Sand vezi Sand Georges
Georgiades, Ath. 81, 85
Gesu 320
Ghyka, Matila C. 359, 410
Glaucos 154
Goethe, Johann Wolfgang 50, 276, 348, 356
Goldbach 364
Golubev 247
Gomperz, H. 199, 216
Gourmont, Remy de 441
Grammont, Maurice 147, 150
Grayter 216
Guarneri, Giuseppe Antonio 334
Guéguen, Pierre 120, 154
Guénon, René 173
Guillebert, Henri de 182
Gustave Ernest 151

Hambidge, Jay 8, 20, 21, 56, 57, 62, 64, 65, 67, 68, 69, 72, 73, 76, 77, 78, 79, 84, 86, 86, 88, 89, 90, 96, 98, 99, 100, 103, 105, 332, 341, 346, 349, 357, 358, 359, 401, 433
Hamilton, William Rowan, Sir 52, 60, 226, 229, 330
Hathor 76
Hathor-Afrodita 212
Hathor Astarteea 183
Haydn, Joseph 151
Hegeland 435
Heisenberg, Werner 224, 225, 229
Helmholtz, Hermann von 265, 274
Heraclide Ponticul 45, 196, 214, 405, 421
Hérédia, José Maria de 122, 443
Hermes 102, 163, 209, 211, 212, 216, 432
Hermelot 163, 202, 209, 214, 295, 296, 298, 301, 439
Herrade de Landsberg 225, 434
Herschell, William H., Sir 288
Hesse 283
Hilbert, David 28, 417
Hildegarde de Bingen (Sf. Hildegard) 434
Hint 102
Hipparhus 197, 202, 216
Hippocrate din Metapont 52, 87, 88, 101, 197, 431
Hippocrate din Chios 57, 60, 66, 88, 197, 431
Hiroshige (Ando Tokitaro) 243
Hokusai, Katsushika 243, 245
Homer 217
Hossein, Profetul 102
Hristos 208, 210, 436
Hubble, Edwin Powell 225
Hugo, Victor 122, 135, 136, 137, 448
Hui 176
Huyghens, Cristian 147
Huysmans, Joris-Karl 258, 449
Hypsikles 44, 45, 49

Iacob, Georges 174
Ibn Tulun 304
Ioan, Sf. 178, 435
Isabelle, d'Este 57
Isis 162, 163, 176, 190, 211, 213, 217, 415, 436
Itaus 175, 192

Jaeger, F.M. 437
Jamblichos 31, 34, 37, 42, 44, 45, 48, 49, 60, 81, 163, 190, 193, 194, 196, 197, 202, 204, 205, 213, 214, 215, 217, 418
Jarolimek 83, 294, 296, 300, 301, 422
Johnstone, J. 330
Josephus 210, 211
Juba II 208
Jung, Carl Gustav, 335, 450
Justi, Ludwig 283
Justinian 332, 434

Kallikles, 214, 357
Karpinski, Louis-Ch. 42
Kelvin, Lord vezi: Thomson, William 60, 354
Kepler, Johannes 23, 32, 36, 54, 59, 61, 178, 252, 258, 269, 306, 313, 358, 387, 405
Keynes, John Maynard 331
Keyser, C.J. 311, 330
Keyserling, Hermann 97, 156, 175, 331
Khôvarazmi 155
Kien Lung 335
Kipling, Rudyard 108, 157, 182
Klein, Felix 312
Klenze, Leo von 325
Kleppisch 83, 294, 296, 297, 298, 299, 301, 307, 308, 422
Kôrin, Ogata 245

Laban, Rudolf von 55, 56, 102
Lady Lytton 172
Lalo, Ch. 104
Lamartine, Alphouse de 119, 120
Lamé, Gabriel 269, 377
Lamiskos 199
Landolf 435
Lao Tsi 192
Laplace, Pierre Simon 226, 228
Larmandie, 160, 174
Le Bon, Gustave 229
Leconte, Sebastien Ch. 118

Le Corbusier 99, 104, 105, 319, 320, 336
Le Cour, Paul 82
Le Fèvre, E. 112
Leibniz, Gottfried Wilhelm 320, 364, 391
Lemerre 146
Leonardo Pisano (Fibonacci) 269, 422
Leonardo da Vinci 32, 36, 54, 55, 57, 63, 70, 145, 170, 215, 244, 252, 258, 259, 313, 331, 333, 344, 345, 356, 434
Leonidas 204
Leopold 215
Leroyx, Ernest 213
Levy Elyphas 172, 183, 358
Levy, Ernest 356, 394, 441
Lévy, Isidor 192, 206, 213, 218
Lichtenstein 332
Lincoln Abraham 143
Lodge, O. 223, 232
Loew 178
Louys, Pierre 119
Lubicz 422
Lucian din Samosata 39, 62, 201, 204, 214, 216
Lucka, Emile 182
Lucreţiu (Titus Lucretius Carus) 207
Ludovic Maurul 57
Lund, F. Macody 5, 20, 21, 40, 64, 69, 70, 72, 73, 75, 76, 77, 79, 84, 105, 305, 306, 310, 314, 332, 359
Lysis 43, 197, 201, 202, 205

Maât 163, 178, 436
Mac Carthy, Desmond 402
Mac Murray, J. 103, 346
Maggini 334
Magnien, Victor 82
Mâle, E. 306
Mallarmé, Stephane 117, 137, 449
Mamercos (Mamercus) 207
Mannesbarth, Jan 427
Mathese 220
Maxenţiu 315, 318
Maxwell, James Clerk 224
Méautis, Georges 192, 204, 206, 213, 214, 216
Meier, Michel 434, 435
Mendeleev, Dimitri Ivanovici 223, 232
Menechmus 88
Metz, Espé de 441
Meunier, Mario 64, 184, 195
Meyrink, Gustav 178
Michelangelo, Buonarroti 92, 103, 319, 320, 354
Michelson-Morley 223
Mill, John Stuart 227
Miltiade 203
Möckel, Max 334
Moderatus de Gades 30, 44, 208, 418
Moessel 5, 20, 23, 40, 64, 70, 71, 72 73, 74, 75, 76, 77, 82, 83, 84, 90, 96, 98, 99, 105, 349, 357, 358, 359, 407, 433
Molay, Jacques de 435
Montecavallo, Antonio 103
Moody, F. 57
Morance, A. 79
Morand, Paul 137
Moreux, Abatele 288, 289, 290, 292, 294, 295, 307
Morley — 223
Mott-Smith 286
Mozart, Wolfgang Amadeus 151
Musmeci-Ignis, R. 62
Myonides 34

Napoleon I Bonaparte 145
Nausithous 204
Nearchos 207
Nectanebo 164
Needham 227
Nero (Tib. Claud. Drusus Germanicus) 44, 178, 208, 218
Nestor 217
Newton, Isaak, Sir, 237, 326
Nicomach de Gerasa 5, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34 35, 37, 38, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 53, 78, 81, 88, 101, 169, 178, 196, 209, 214, 220, 225, 232, 340, 416, 417, 418
Nigidius, Figulus P. 208, 213, 217, 218
Novalis (Fr. Leop. von Hardenberg) 331, 332, 356

Occam, William 250
Octavian 217, 218
Osiris 102, 169, 175, 190
Ovidius, Naso, Publius 191

Pacioli di Borgo, Fra Luca 23, 31, 36, 54, 57, 67, 69, 79, 80, 82, 88, 90, 102, 103, 220, 252, 318, 320, 328, 333, 344, 345, 346, 356, 434
Palladio, Andrea 318, 319, 320, 323, 334, 344, 347
Palingenesius 175
Panaetius 48
Paracelsus, Theophrastus 171, 448
Parmenide din Eleea 328
Pascal, Blaise 49, 273, 274, 285, 286
Pasteur, Louis 262
Pater, Walter Horatio 356
Paul I 324
Paul II, Papa 434
Peano, Giuseppe 255, 311
Perdrizet 50, 62
Père Jousse 112
Père Pozzo 321
Pericle 152, 170
Perrault, Claude 347
Perret, Auguste 336
Persephona 139, 177, 175, 211, 216
Petrie, Wil, Matthew Flinders, Sir 294, 296, 297, 299, 302, 307, 308
Petru, Sf. 208, 318
Pheon 191
Phidias 259
Philippe II 162
Philippos de Opus 45
Philolaos 37, 41, 43, 45, 49, 71, 80, 195, 197, 198
Philon din Alexandia, 78, 79, 210
Phintias 203
Piatzi-Smith 275, 289, 293, 294, 297, 307, 308
Picard, Edmond, 22
Pier(o) della Francesca 334, 344, 345
Pietro da Cortona 319
Pimandru 221
Piranesi, Govanni Battista 323, 324, 336
Pitagora 5, 6, 7, 25, 28, 32, 36, 42, 43, 44, 45, 51, 71, 81, 86, 87, 102, 107, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 196, 197, 202, 207, 208, 210, 211, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 220, 280, 287, 292, 331, 313, 339, 366, 369, 405, 408, 411, 413, 415, 416, 417, 419, 420, 421, 422, 426, 427, 428, 430, 432, 436 438, 447, 448
Plank, Max 229 411
Platon 5, 6, 20, 22, 23, 25, 26, 27, 30, 32, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 50, 56, 57, 65, 66, 69, 73, 74, 78, 79, 82, 85, 86, 87, 89, 97, 100, 101, 107, 108, 131, 132, 133, 135, 140, 141, 143, 144, 146, 155, 158, 163, 166, 169, 172, 173, 176, 181, 183, 188, 189, 190, 194, 195, 198, 199, 200, 201, 203, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 225, 248, 292, 308, 311, 313, 317, 320, 328, 339, 340, 341, 342, 343, 355, 357, 372, 374, 399, 400, 403, 405, 411, 418, 420, 421.
Plinius cel Bătrîn 191, 207, 208, 213
Plutarch din Cheronea 48, 63, 140, 162, 163, 169, 194, 201, 204, 205, 207, 217, 434
Poe, Edgar Allan 447, 449
Poncaré, Henri, 312, 329, 330
Policlet 57, 283
Polykrates (din Samos) 43, 193, 213
Pompadour, Mme de: 335
Pompei (Cn.Pompeius Magnus) 313
Porphirios 190, 197, 213, 217, 418
Poseidon 293
Posidonius de Apameea 48, 207, 210
Possides 204
Price, W. A. 275, 276, 294, 297
Proclus 48, 79, 101
Protagoras 403
Proust, Marcel 157
Prud'homme, Sully 122
Ptolemeu, 51, 306, 315
Puaux, René 82
Pythia, 207

Quicherat 115

Rabbi Loew 178, 220
Rabelais 124
Racine, Jean 114, 115, 116, 443, 444

Rafael (Raffaello Sanzio) 334, 433
Ramses II 64, 347, 430
Ramses III 176
Réguier, Henri de 129, 444
Reinach, Solomon 23
Rénan, Ernest 315
Riemann, Hugo 283
Robbins, F.R. 42
Rolland, Romain 348
Ronsard, Pierre de 147
Ross, Ronald, sir 312
Rougier 327, 331
Rousseau, Jean-Jacques 111, 123, 124, 127, 361, 402
Rudolf II 178, 434
Ruskin, John 100
Russell, Bertrand 23, 29, 107, 115, 255, 311, 328, 329, 411, 416, 417
Rutherford, Ernest 311

Saadja Gaon 177
Sammonicus, Quintus S. 176
San Gallo 318, 334
Sand Georges 440
Sanseverino, Galeazzo 88
Sapho 191
Sapor 310
Saunier 319, 320, 336
Schelling, Friedrich Wilhelm Joseph von 332, 356
Schinkel, Karl Friedrich 325
Schloezer, B. de 133
Schooling 252, 262, 269, 279
Schrödinger, Erwin 6, 215, 224, 226
Schumacher 346
Scipio Africanus, Publius Cornelius 217
Scott, G. 318, 324, 333
Seifert W. 283
Semeac, B. de 310
Seneca, Lucius Annaeus 208
Serlio, Sebastiano 334
Servien, Pius 6, 7, 49, 104, 106, 107, 109, 110, 114, 117, 123, 124, 125, 126, 128, 132, 133, 145, 149, 150, 151, 152, 174, 352, 362, 391, 396, 402, 405, 407, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450
Sesshû (Toyo Oda) 247
Severus 336
Shackespeare, William 32, 137, 179, 217
Shang-Yin 439
Silenus 78
Silvestre, Bernard 434
Simon Magul 208
Sitter 6, 160, 215, 225
Sitwell, Edith, Miss 148
Snofru (Snefru) 430
Socrate 169, 173, 203, 204, 213
Soderino, P. 89
Solomon 59, 178, 211, 415
Sonnenschein, E.—A. 108, 144, 148, 331, 352, 355, 356, 404, 406
Sotion 208, 218
Souday, Paul 131
Souriau, Etienne 397, 407
Spalding, W.—R. 104
Spengler, Oswald 219, 314, 319, 330, 333, 336
Speusippos 43, 45, 49
Statilius Taurus 189, 208
Stobaeus 42, 49, 408, 415
Stradivarius, Antonio 334
Stravinski, Igor Fiodorovici 133
Strindberg, August 223
Strong, 190, 213
Stuart-Merril 325
Suetonius, Tranquilus Caius 217
Synesius 74
Syrianus 49

Şubat (Choubat, regina) 427

Tacitus, Publius Cornelius 188
Takko, Moise (Rabinul) 177
Telauges 217
Tennyson, Alfred 331
Tertulian (Qv. Septimius Florens Tert.) 210
Texier, J. E. 359
Thales din Milet 71
Theanor 205
Theetet 57, 66, 89, 101
Theodorus 48
Theon de Smirna 29, 30, 33, 34, 44, 47, 48, 78, 79, 210, 232, 416
Thiersch, Friedrik Wel 20, 68, 96, 104, 374, 447

Thimus, A. von 405
Thot 210, 436
Thot-Hermes 163, 415
Timeus 58, 66, 197, 201, 202, 210, 217
Timeus din Locrida 216
Timeus din Tauromenium 45, 197, 207, 216
Timmerding 262, 263, 356
Titius-Bode 313
Toma d'Aquino 306
Trithemus, Abatele 434
Tutankhamon 80
Typhon 102

Umbdenstock 62
Urban VII 79

Văcărescu, E. 123, 444
Valerius 310
Valéry, Paul 5, 9, 11, 25, 40, 57, 86, 112, 117, 131, 132, 134, 139, 147, 148, 154, 314, 331, 345, 348, 356, 446, 449
Varille 422
Varro, Marcus Terentius 208
Venus 171
Verlaine, Paul 122, 449
Veronese, Paolo 13
Viète, François 220
Vignola, Giacomo de 320, 345
Vignon 325
Vignot, Jean 97
Vigny, Alfred de 201
Villard de Honnecourt 55, 304, 306
Vincent 359
Vincontius 318, 319
Viollet-le-Duc, Eugène Emanuel 40, 92, 94, 303, 304, 305, 306,
Vitruviu (Marcus Vitruvius Pollio) 5, 19, 20, 22, 23, 25, 35, 37, 40, 41, 50, 54, 56, 57, 63, 66, 67, 71, 73, 77, 78, 79, 80, 82, 84, 85, 89, 93, 94, 97, 101, 135, 178, 209, 317, 319, 334, 340, 341, 342, 343, 344, 346, 347, 350, 355, 362, 373, 421, 433, 447
Vivien, Renée 148
Volta 155
Vyse, Howard 275, 295, 308

Wagner, Richard 243, 403
Walker, Leslie 231
Wang-Wei 142
Warrain, Francis 352, 404
Watson, William 432
Weyl, Hermann 229, 312, 407
Whitehead, Alfred 28, 417
Whitman, Walt 141, 143, 156, 217
Wiener, D. 84
Wiener, Norbert 62
Wiesner 265
Wilde, Oscar 215
Wills, Helen, Miss 57
Winckelmann, Johann Joachim 324
Wren, Christopher, Sir 321

Xenocrates 48

Yeats, William Butler 160

Zarlino 365, 368
Zeysing 54, 56, 62, 151, 259, 260, 261, 262, 263, 265, 266, 279
Zoroastru 192

POSTFAȚĂ

Matila Ghyka, un nume de prestigiu

Neoumanistul român, esteticianul și filosoful Matila Costiescu Ghyka este un remarcabil om de cultură care a adus o contribuție de prim rang în domenii variate ale științelor social-umaniste. În planul esteticii, tărîm principal pentru preocupările sale, M. Ghyka este un precursor al esteticii informaționale și programate, un gînditor îndrăzneț care a demonstrat că arta și matematica, atît de îndepărtate ca preocupări, nu sînt incompatibile, constatare din care estetica va profita printr-o nouă orientare a cercetărilor sale. El se numără între cei dintîi cercetători ai esteticii matematice. Pe terenurile adiacente esteticii, așa cum ar fi istoria filosofiei, filosofia culturii, teoria artelor etc., M. Ghyka face o sinteză a acestor atît de diverse discipline, cu cele din familia matematicilor, aducînd o tematică originală a studiilor care vizează proporțiile în natură și artă, numărul de aur, ritmul și simetriile dinamice etc. În noul său sistem de estetică aflăm nu numai extrem de multă filosofie și istoria filosofiei, dar și o întemeiere judicioasă pe fundamente matematice a artelor, elaborări care anticipează direcții noi și moderne în estetică. Matila Ghyka ne convinge definitiv că artele care utilizează numărul de aur, adică acel raport fericit examinat încă din antichitate și Renaștere, dispun de efecte estetice remarcabile.

La meritele intrinseci pe care nu le vom enumera exhaustiv acum, se adaugă unul de excepție, acela de a fi adus culturii române o nouă confirmare prin depășirea granițelor naționale.

Și cu toate acestea, situația lui M. Ghyka este cu totul paradoxală. Cărturar al culturii noastre, cu activitate publicistică în țară și străinătate, M. Ghyka rămîne, dacă nu necunoscut, atunci un gînditor, foarte puțin valorificat la noi, deoarece lucrările sale nu sînt traduse și tipărite, dicționarele și enciclopediile nu îl prezintă cum ar merita. Paradoxul e cu atît mai curios cu cît M. Ghyka, destul de bine cunoscut între cele două războaie (a editat împreună cu Tudor Vianu o revistă de mare prestigiu „Simetria"), ne apare azi mai puțin solicitat și pentru unii, necunoscut. Operele sale din străinătate au fost amplu recenzate în cele mai prestigioase publicații românești, cum ar fi „Viața Românească", „Convorbiri literare", „Gînd românesc" etc., dar cu toate acestea, azi nu găsești decît puține date despre viața și opera sa. Să detaliem pe scurt aceste date ale cunoașterii sau necunoașterii, ale valorificării și recunoașterii lui Matila Ghyka.

Cultura franceză a relevat meritele lui M. Ghyka, și, de pildă, articolul din „La nouvelle Revue Française" din 1934 prin P. Morand, ca și lucrarea *Dictionnaire des Littératures* publicată sub direcția lui Philippe von Tieghem, Tom II, 1968, p. 1531 confirmă deplin această recunoaștere. Pe de altă parte, deși cele mai multe din lucrările sale au apărut în Franța, în ediții succesive, există destule enciclopedii sau istorii literare care nu-l rînduiesc pe M. Ghyka la locul ce i s-ar cuveni. Faptul se repetă și pentru cultura noastră unde M. Ghyka figurează în *Dicționar de Estetică generală* dar nu și în enciclopediile mai noi. Și cu toate că, așa cum am arătat, operele sale au fost bine primite și recenzate analitic, fie că a fost vorba de creațiile literare, cum ar fi romanul *Ploaia de stele*[1], fie mai ales unele lucrări de estetică, între care *Numărul de aur*[2] sau *Estetica proporțiilor în natură și în artă*[3], încă de la apariția lor, multă vreme aceste cărți n-au fost

---

[1] Vezi „Convorbiri literare", 1933, pp. 904—907 sau „Gînd românesc", 1934, nr. 1—2, pp. 108—109.

[2] „Convorbiri literare", 1931, pp. 667—668 și „Viața Românească", 1931, p. 667.

[3] „Convorbiri literare", 1927, pp. 383—384 și 1928, pp. 141—142.

citate în lucrările de estetică elaborate ulterior la noi. Dacă articolele și studiile publicate de Petru Comarnescu[4] sau cărțile semnate de Solomon Marcus, *Poetica matematică* sau V. E. Maşek *Arta şi matematica* rămîn ca analize de referință, există și cazul unor elaborări semnate de universitari, eseuri foarte specifice pentru gîndirea și opera lui Matila Ghyka, care nu-l citează. În studiul *Secțiunea de aur a poeziei*[5] unde se fac nenumărate trimiteri la Platon, Aristotel, Hegel, H. Read, R. Wellek, R. Barthes, M. Dufrenne, nu este amintit Matila Ghyka care a elaborat un sistem, plecînd tocmai de la secțiunea de aur, fapt care demonstrează necunoașterea operei sale. Aceste cîteva exemple sînt concludente pentru a demonstra că bunul compatriot al culturii noastre este și totuși nu este suficient de cunoscut, că opera sa merită o valorificare mai hotărîtă prin traducerea, fie și selectivă.

M. Ghyka, scriitor român de expresie străină*

Unul din motivele insuficientei valorificări a operei lui Matila Ghyka este probabil faptul că, în bună parte, lucrările sale au fost tipărite în limba franceză, adică faptul că M. Ghyka este scriitor român de expresie străină. Dealtfel, am putea constata o anumită reținere față de asemenea cărturari, atitudine nejustificată, deși parțial îndreptățită sub raportul circulației operelor și a posibilităților de documentare. Credem că, mai devreme sau mai tîrziu, cercetătorii vor zăbovi cu mai întemeiată justificare asupra unor literați și cărturari români de expresie străină. Dacă azi s-a scris și s-a publicat la noi despre Elena Văcărescu și B. Fundoianu, T. Tzara și mai recent despre St. Odobleja, Pius Servien și L. Goldmann etc., există încă puține referiri la alți gînditori cu contribuții meritorii. Sînt cunoscuți încă insuficient pentru

---

[4] „Viața românească", 1927, vol. 72, p. 318.
[5] Ł. TODORAN, *Secțiunea de aur a poeziei*, „Romînia literară", an VI, nr. 32 din 9. VIII 1973, pp. 4—5.
* GH. CĂTANĂ, *Scriitori români de altă expresie*, în Almanahul revistei „Flacăra" și „Rebus" 1980, pp. 100—109.

contribuțiile teoretice în domeniile științelor umaniste Leon Feraru, universitar român la Torino și New-York, M. Steriadi care a inițiat și condus un institut de literatură. Din Pius Servien s-a tradus mai recent *Estetica*, dar esteticianul are încă alte numeroase opere care sînt inaccesibile publicului larg, deși extrem de valoroase sub raport științific. Dacă totuși pe Pius Servien îl știm cît de cît, pe Ștefan Lupasco[6] îl cunoaștem doar din recentele *Dicționar de filozofie*, 1978 și *Dicționarul de estetică generală*, unde sînt date cîteva din titlurile cărților sale[7].

Față de Servien și Lupasco, pe care cel puțin îi mai găsim în unele dicționare sau enciclopedii românești, asupra lui Ștefan Cristescu, autor și el al unui sistem filosofic total numit „eteronomic" cu greu am putea să ne informăm azi. Și doar acest gînditor a organizat la București Academia de Cosmogonie, a publicat în Franța mai multe cărți și numeroase studii etc. Mai vechile enciclopedii[8] aveau onestitatea de a-l prezenta și pe Ștefan Cristescu, chiar dacă unele din ideile sale nu se mai pot susține în toate articulațiile lor. În cazul lui B. Fundoianu, căruia i s-au publicat creațiile literare inedite, și din opera căruia s-a susținut și o teză de doctorat[9], iar în străinătate s-a publicat o valoroasă monografie[10] etc., rămîn în continuare netraduse și deci foarte puțin cunoscute cărțile sale de doctrină. Ne referim la *Conștiința nefericită*, unde Fundoianu dovedește că este un bun analist al existențialismului, și la lucrarea *Fals tratat de estetică*, prin care scriitorul român

---

[6] Vezi teza de doctorat consacrată filosofiei lui Lupasco, convertită în cartea MAX BEIGBEDER. *Contradiction et nouvel entendement*, Bordas Paris — Bruxelles — Montreal, 1972.

[7] În completare adăugăm alte titluri importante: *Du devenir logique et de l'affectivité*, 1972, în 2 volume și anume primul *Le Dualisme antagoniste*, iar al doilea *Essai L'Expérience microphysique et la pensée humaine*, P.U.F., apoi cărțile filosofice: *La Physique macroscopique et sa portée philosophique*, *Le principe d'antagonisme et la logique de l'energie*, *La Tragédie de l'énergie* etc. La adăugăm acestor titluri alte două care sînt cu directe incidențe estetice: *Science et art abstract*, 1962 și *Qu'est-ce qu-une structure*, 1967.

[8] I. C. PÎRĂIANU, *Enciclopedia filosofică*, Craiova, Ramuri, pp. 31—33.

[9] VICTOR STOLERU, *B. Fundoianu-Fondane în literatura română și franceză*, Teză de doctorat, Timișoara, 1974.

[10] JOHN KENNETH HYDE, *Benjamin Fondane, A Presentation of His Life and Works*, Genève—Paris, Librairie Droz., 1971.

de expresie franceză se înscrie în mișcarea modernistă din Europa.

Fără a epuiza numele celor care ar putea îmbogăți această listă, ne dăm prea bine seama că Matila Ghyka nu este un caz singular. Creația și aportul unor cărturari sau literați români de expresie străină, rămîn, dacă nu o problemă deschisă, în orice caz un teren fertil al valorificării critice. În fond însă, aceștia și alți scriitori români au reprezentat, ca și în cazul lui Matila Ghyka, spiritul românesc și au fost ambasadori ai gîndirii noastre peste hotare. Dacă nu avem probleme în cercetările pe care le întreprindem pentru Nicolaus Olahus, revendicat și de alte literaturi, pentru Nicolae Milescu sau Dimitrie Cantemir, în perioada începuturilor, pentru C. Dimitrescu-Iași, Panait Cerna, D. D. Roșca, sau Liviu Rusu care și ei au tipărit unele cărți valoroase în străinătate, aducînd un plus de prestigiu culturii noastre, nu văd justificarea întîrzierilor cu care abordăm operele scriitorilor citați mai înainte. Necesitatea de a recepta și valorifica pentru cultura noastră acei cărturari care au tipărit în Franța sau America, Germania sau Anglia, Austria sau Belgia etc. rămîne o sarcină de seamă. Într-un anumit fel acești gînditori pledează pentru colaborarea dintre culturi, pentru afirmarea mai strălucită a creației românești și pe alte meridiane. Matila Ghyka ca scriitor, gînditor, estetician, om de știință este unul dintre cei care au contribuit prin activitatea lor de creație în țară și străinătate la creșterea prestigiului culturii românești pe meridianele lumii.

Coordonate ale vieții

Filozoful și matematicianul, eseistul și esteticianul, romancierul și omul de știință Matila Costiescu Ghyka a văzut lumina zilei la 13 septembrie 1881 în capitala Moldovei, Iași. Pregătirea liceală și cea universitară, în țară și străinătate, anunță o multilaterală și diversă activitate. Dealtfel, graficul vieții și preocupărilor sale este extrem de oscilant. În 1900 absolvea Academia navală franceză, fiind ofițer de marină

și avînd prilejul să cunoască lumea. Ca marinar a călătorit nu numai cu vaporul francez Iphigénie, ci și cu vasul românesc Borda, făcînd astfel ocolul lumii. M. Ghyka a avut apoi și o temeinică pregătire de inginer electrician, fiind absolvent, din 1904 al unui institut politehnic din Paris, ceea ce nu l-a împiedicat să fie și simplu muncitor în uzinele din America pe unde l-au împins valurile vieții în perioada tinereții. În asemenea M. Ghyka și-a susținut un doctorat în drept la Bruxelles în 1909. Pregătirea și preocupările variate le găsim transfigurate în romanul său *Ploaia de stele* care conține de toate: și algebră și astrologie și navigație și probleme de artă și istorie și momente din viața cotidiană și astronomie și estetică. Vizibile trimiteri biografice găsim și în volumul de memorii *Escale ale tinereții mele* care probează adevărul că M. Ghyka a colindat meridianele, a trăit în marile capitale ale lumii; la Londra s-a căsătorit, a stat în Boemia, la Paris, Viena, a trăit în America etc. Cei care l-au cunoscut, între aceștia și Paul Morand, scriau: „De naționalitate română, M. Costiescu Ghyka este totodată francez prin trebuința ce o simte de a-și ordona arhitectonic gîndirea, englez prin umor, austriac prin pasiunea aristocratică, german prin metodă; prodigioasa lui curiozitate este aceea a unui american, gustul pentru străinătate e slav”[11]. Reținem din această apreciere nu atît faptul că M. Ghyka ar putea fi revendicat de mai multe culturi, cît mai ales adevărul că românul Matila Ghyka a avut o configurație multiplă ca orizont și activitate. Ceea ce interesează în mod deosebit este faptul că M. Ghyka a adus reale servicii culturii și poporului român. A lucrat pe lîngă legațiile României „în cele mai mari capitale europene”[12]. A fost trimis al României într-o misiune în Persia, iar după 1919, fie ca atașat de presă, fie ca plenipotențiar, a lucrat în cadrul ambasadelor noastre în Polonia, Spania, SUA, în Anglia, Franța și Suedia. În cadrul acestor însărcinări, M. Ghyka a desfășurat o prodigioasă activitate propagandistică pusă în slujba diplomației și culturii românești. Trăind universal, sub toate latitudinile, M. Ghyka a rămas cu statornicie român, atît în activitățile sale diverse, cît și în sensibili-

[11] Vezi „La nouvelle Revue française”, Nr. 1, 1934.
[12] „Convorbiri literare”, 1933, p. 905.

tate. L-a preocupat cultura și chiar în cadrul misiunilor sale diplomatice activitatea lui era în cea mai mare parte de ordin cultural[13]. Deși „drumeț" și „călător", el și-a cunoscut bine țara de obîrșie, s-a interesat continuu de viața culturală, a cunoscut foarte bine tradițiile și creațiile reprezentative ale României. În 1939 editează, împreună cu Tudor Vianu și G. M. Cantacuzino, una dintre cele mai documentate și serioase reviste de teoria artei de la noi. Revista de estetică „Simetria" a apărut pînă în 1947, avînd și colaborarea efectivă, cu diverse studii, a lui M. Ghyka.

Personalitate remarcabilă prin densitatea contribuțiilor sale în domenii variate ale științelor umaniste, M. Ghyka a fost pe baza pregătirii sale și profesor în cadrul diferitelor instituții de învățămînt universitar. A funcționat în Anglia, ca lector, la Colegiul Imperial de Științe și la Institutul Francez din Londra, apoi la Școala de Științe slavistice și est-europene din Oxford, unde a predat mai multe discipline umaniste. La Biblioteca Universității din Londra există o parte din cărțile și studiile sale. M. Ghyka a funcționat ca lector de filosofie și profesor de estetică la Universitatea Southern din Los-Angeles, California prin anii 1945—1947. Și aici sînt oferite Bibliotecii o parte din cărțile tipărite în decursul anilor, donație făcută chiar de Matila Ghyka. După mărturisirile profesorului Wilbur E. Long, care l-a cunoscut bine pe esteticianul român, aflăm că aici M. Ghyka a trăit modest, avînd o admirabilă comportare și ținută de gentlemen și om de știință. Ni se mai relatează că în discuțiile pe care le-au purtat cei doi privitoare la situația politică din răsăritul Europei, Matila Ghyka, „a vădit simpatie față de revoluționarii pe care-i considera îndreptățiți în acțiunile lor"[14]. După ce au părăsit California, soții Ghyka s-au stabilit în Irlanda, probabil la Dublin, localitate mai convenabilă pentru ei. Matila Ghyka a murit în 1965 și este îngropat la Londra.

---

[13] I. ILIESCU, *Matila Ghyka, O scrisoare inedită*, în „Orizont", nr. 13 (423), din 2. IV 1976, p. 3.

[14] Scrisoare din 3 martie 1976 adresată nouă de Paul E. Hadley care a consemnat relatările profesorului Wilbur E. Long.

Opera lui Matila Ghyka

Cu remarcabile contribuţii în domenii umaniste diverse, apreciem că Matila Ghyka este un estetician român de expresie franceză. Am putea compartimenta activitatea sa în cîteva domenii distincte.

Ca scriitor, M. Ghyka s-a manifestat atît în calitate de publicist, fiind prezent în cîteva din publicaţiile româneşti sau străine, cît mai ales ca eseist şi romancier. Romanul *Ploaia de stele*, dens prin experienţele şi mediile evocate, aşa cum s-a recunoscut încă de la apariţie[15], este în multe privinţe un roman autobiografic, plin de amintiri şi întîmplări extrase din meandrele vieţii sale atît de neliniştite. Apărut în mai multe ediţii pînă în 1933, romanul *Pluie d'étoiles* (Paris, Gallimard) este o carte a unui intelectual de clasă şi o creaţie a unui subtil prozator. Important este faptul că acest roman ne îngăduie să descifrăm în paginile sale pe esteticianul şi diplomatul, călătorul şi literatul Matila Ghyka. Din aceeaşi categorie fac parte şi cele două volume de memorialistică şi impresii din ciclul *Culorile lumii*, convingătoare dealtfel prin titlurile lor şi prin datele autobiografice. Sînt volume care s-au tipărit în 1955 şi 1956, deci către sfîrşitul vieţii. Acestea conţin date privitoare la viaţa autorului şi sînt însoţite de un portret al gînditorului. În ele se evocă multe din împrejurările şi peregrinările sale prin lume, confirmînd faptul că Matila Ghyka este un scriitor original*.

În imediata apropiere a scriitorului se află traducătorul. Sînt de amintit aici tălmăcirile făcute din ED. ALLAN POE *Povestiri*, WAGMAN HANS cu volumul *Misterul vieţii* şi Patrice Leigh**. Remarcăm că tălmăcirea volumului *Povestiri*

[15] Vezi „Gînd românesc", anul II, 1934, nr. 1—2, pp. 108—109.

* *Couleur du monde*, I, *Escales de ma jeunesse*, Paris, La Colombe Editeurs du Vieux Colombier, 1955 şi II *Hereux du comme Ulysse*, *ibid.*, 1956.

** Redăm aici titlurile originale pentru o cunoaştere cît mai precisă a acestui compartiment al creaţiei sale: WEGMAN HANS, *Le Mystère de la vie*, Paris, Payot, 1954, apoi FERMAR (PATRICK LEIGH), *Les Violons de Saint Jaques (The Violins of* Seint—*Jacques*), Paris, A. Michel, 1956 sau volumul *Again an Day*, Translated by Mond Bigge, London, Methuen 1937. Faţă de aceste lucrări, cartea POE ED. ALLAN, *Histoires* este tradusă în colectiv: „Traduction de Charles Baudelaire, Marie Bonaparte et Matila Ghyka, Lausanne, Editions Recontre, 1964".

de Ed. Allan Poe este o dovadă a faptului că M. Ghyka s-a aplecat asupra unui poet modern, colaborînd în această întreprindere cu un alt mare poet modern din sec. XX, Ch. Baudelaire. Este potrivit să reținem și amănuntul că la o lucrare originală a sa, M. Ghyka a avut la rîndu-i prefața laudativă a lui P. Valéry.

Cum traducătorul M. Ghyka n-a fost numai literat, ci și om de știință, unele din traducerile sale au un alt profil și anume cel teoretic. Avem în vedere aici două lucrări originale ca tematică. Prima, o traducere privitoare la *Credințele religioase din Grecia antică**, este o temă interesantă pentru preocupările lui M. Ghyka. Cu a doua traducere, nu mai puțin interesantă, Matila Ghyka se va preocupa de felul în care se poate converti și realiza plăcerea prin durere. Este vorba de cartea lui REIK (THEODOR) *Le Masochisme*, Paris, Payot, 1953, de data aceasta colecția „Bibliothèque scientifique".

O altă înfățișare a lui Matila Ghyka este aceea de teoretician original; să ne referim pentru început la cel puțin două compartimente ale investigațiilor sale: istoria și filologia. Fără pretenția de a face din Matila Ghyka un istoric propriu-zis, deși demonstrează în mai toate lucrările sale că este un temeinic cunoscător al istoriei filosofiei universale, o carte de istorie scrisă de el și tălmăcită în limbile de circulație europeană despre istoria poporului nostru reprezintă încă o dovadă a faptului că M. Ghyka a fost și a rămas român, că a adus reale servicii poporului nostru. Tema lucrării la care ne referim este una din cele mai dificile, aceea a începuturilor și cronologiei istoriei românilor. Să cunoaștem deci titlul acestei cărți pentru care bibliografiile de istorie, dicționarele sau enciclopediile[16] românești de istorie ar trebui să-l amintească și pe Matila Ghyka. Este vorba de *A documented chronology of Roumanian history from pre-historic times to the present day*. Translated from the French by Fernand G. Renier and A Anne Cliff. — Oxford: B. H. Blackwell, 1941. Preocupările lui M. Ghyka pentru istoria poporului român pot fi evidențiate și prin faptul că în perioada cît a fost diplomat,

---

* NILSSON (MARTIN P.) *Les Croyances religieusse de la Grèce antique*, Paris, Payot, 1955, colecția „Bibliothèque historique".

[16] Recenta *Enciclopedie a istoriografiei românești* nu cunoaște această lucrare a lui Matila Ghyka.

el se informa cu mare conștiinciozitate de toate scrierile românești care se tipăreau în țară. Atunci cînd, de pildă, a apărut revista clujeană „Revue de Transylvanie", el scria cu înfrigurare să i se expedieze publicația, avînd absolută trebuință de datele documentare care se tipăreau în paginile acesteia. Pentru Matila Ghyka filologul, sînt de amintit: cartea elaborată de el *Sortilèges du verbe*, Préface de Leon-Paul, Paris, Gallimard, 1949, precum și prefața pe care M. Ghyka o scrie la o carte a lui Southwieck (Albert A) care trata problema *La Coordination*, Paris, 1939.

Domeniile reprezentative în care creația lui Matila Ghyka este strălucitoare prin originalitate și profunzime rămîn estetica și filosofia. Deși aceste compartimente sînt de nedespărțit, am putea remarca pregnanța mai filosofică a cărții *Tour d'horizon philosophique*, Paris, Gallimard, 1946 și, de asemenea, lucrarea *Philosophie et mystique du nombre*, Paris, Payot, 1971. Seva filosofică și de filosofia culturii circulă în întreaga creație de teoretician a lui Ghyka. Opera sa are aspectul unui sistem închegat deoarece chiar această ultimă carte citată este situată ideatic în imediata apropiere a *Numărului de aur* și a *Esteticii proporțiilor*. Am ajuns astfel la cel mai de seamă domeniu de preocupări al gînditorului: estetica. În această disciplină M. Ghyka este autorul unor remarcabile tratate unice. Ne referim la *Esthétique des proportions dans la nature et dans les arts*, Paris, Gallimard, 1934, carte ajunsă în 1939 la cea de a șaptea ediție, fapt care confirmă pe deplin valoarea sa excepțională. Nu mai puțin celebru este tratatul unic în filosofia contemporană, care s-a bucurat și de aleasa prețuire a academicianului francez Paul Valéry, intitulat *Le Nombre d'or. Rites et rythmes pythagoriciens dans le développement de la civilisation occidentale* ... Précédé d'une lettre de Paul Valéry, Paris, Gallimard, 1952, Tome I, *Les Rythmes*, Tome II, *Les Rites*. Și această lucrare a cunoscut mai multe ediții. In aceeași familie, la aceeași editură și colecție și adîncind problematica raporturilor estetice prin noi analize, se înscrie și cartea *Essai sur le rythme*, Paris, Gallimard, 1938, în două ediții. O lucrare în care se pot descifra concepția și pregătirea multilaterală a lui Matila Ghyka, preocupările diverse și domeniul esteticii ca principal tărîm,

este cea intitulată *The geometry of art and life*[17], N.Y., Sheed & Ward, 1946. În sfîrșit, o carte necunoscută cercetătorilor de la noi, ca și din alte părți, este aceea care deschide o perspectivă pentru cele mai noi domenii ale esteticii aplicate și anume designul. Lucrarea care ne este semnalată de Paul E. Hodley de la Universitatea din Southern din California este cea intitulată *A practical handbook of geometrical composition and design*, London, A. Tiranti, 1964.

Acest excurs bibliografic în care, de fapt, am trecut peste cele cîteva mii de pagini care au ca autor pe M. Ghyka ne convinge despre multilateralitatea preocupărilor științifice, despre valoarea și originalitatea acestui gînditor român care a manifestat statornice legături cu poporul și cultura noastră.

Teoreticianul original

Cercetarea aprofundată a operelor teoretice ale lui M. Ghyka ne invită să constatăm un orizont filosofic și estetic cu totul nou. M. Ghyka a fost un entuziast estetician al secțiunii de aur. El a crezut cu toată fermitatea în principiul lui Vignot că „*ars sine scientia nihil est*", adică talentul presupune pe lîngă dotarea fericită și știință, cercetare, pătrundere în esențele fenomenelor. Tematica surprinzătoare a doctrinei lui Ghyka arată clar că știința și artele nu sînt incompatibile, că cele două domenii pot conlucra. Întreaga construcție a esteticii este eșafodată pe matematică și științele exacte. Eforturile lui M. Ghyka în estetică sînt nu numai expresia teoretică a noilor direcții din artele secolului al XX-lea, ci și demonstrarea convingătoare că noua estetică se cere întemeiată pe fundamente științifice și că la rîndu-i matematica, în calitatea ei de știință universală, este și o muzică a rațiunii și poate fi în deplină armonie cu artele, filosofia etc. Estetícianul român pleacă simbolic de la matematica filosofului Pitagora, căruia îi va acorda o atenție susținută.

---

[17] Vezi VICTOR ERNEST MAȘEK, *Arta și matematica*, Ed. politică, Bucureșt. 1972, p. 302.

Concepția filosofică

Pentru Matila Ghyka arta de a construi și știința cu care demonstrăm implică o anumită filosofie, o viziune și, bineînțeles, un proces de umanizare. Estetica presupune, de asemenea, o filosofie, o concepție care să sprijine amplu criteriile și faptele, constatările și principiile. Filosofia lui M. Ghyka pleacă de la unele premise ale vechii, și cu toate acestea, atît de interesanta filosofie a lui Pitagora[18]. Concepția pitagoreismului său este însă una modernă, exactă, cu aplicabilitate și verificare matematică. Prevenim de la început cititorul că M. Ghyka a sondat la Pitagora nu elementele mistice sau misterioase, ci intuițiile geniale, exactitatea la care se poate aspira prin aplicarea matematicii în elucidarea artelor și explicarea lumii. Nu negăm coloratura idealist-obiectivă, uneori prezentă și la M. Ghyka[19], dar sînt rare articulațiile de această factură, deoarece ele sînt cantitativ și calitativ contrabalansate de opiniile realiste, de datele științelor, de cercetările moderne și de coordonatele materialiste, în foarte variate probleme. Dacă unul din izvoarele filosofice ale lui M. Ghyka este concepția lui Pitagora [20] asupra numărului, de fapt un pitagorism modernizat prin demonstrații ample și riguroase, trebuie să observăm că M. Ghyka și-a brodat argumentările din estetica sa pe coordonatele unei filosofii moderne, în care puteam descifra elemente dialectice și materialiste, date ale esteticii informaționale și implicații fenomenologice, constituenți ai structuralismului și viziuni foarte apropiate gînditorilor renascentiști etc. Toate acestea se topesc indisolubil într-o asociere firească a esteticii cu filosofia și a amîndurora

---

[18] *Philosophie et mystique du nombre*, Capitolul IV, abordează Viața și legenda lui Pitagora; Platon și neopytagorismul etc. pp. 31—38.

[19] M. Ghyka, *op. cit.*, Capitolul VII, *Cabala și numerele, influența pitagorismului asupra gîndirii creștine și hebraice, Cabală, gnose și magie* etc., pp. 82—90.

[20] M. Ghyka, *op. cit.*, în Cap. V abordează *Teoria pitagorică a proporțiilor*, pp. 44—52, iar în cartea *Esthetique des proportions dans la nature et dans les arts*, Paris, 1927, în Cap. III discută și *pentagrama lui Pitagora*, pp. 86—93.

cu matematica, încît M. Ghyka limpezește științific diversitatea fenomenelor din natură și artă. În toate aspectele abordate, M. Ghyka proiectează o înțelegere corectă în care fenomenul estetic este străbătut pînă la esență, indiferent că se referă la proporție, la secțiunea de aur, la geometria plantelor sau configurarea observată la ființele vii, la creațiile artistice sau viața umană. Paginile lui M. Ghyka sînt cele mai entuziaste exegeze pentru filosofia antică, implicînd date ample istorice, mitologice, dar și tot atît de bogate informații despre cultura și civilizația noastră, coordonate profunde despre filosofia secolului al XX-lea și realizările științelor[21] în compartimentele cercetate de el așa cum ar fi: raporturile, ritmul, simetria și proporțiile, ușor de descoperit în natură și viață, în arte și în spiritul uman. Argumentările lui M. Ghyka sînt pagini de reală sinteză, întemeiată pe cuceririle științelor celor mai neașteptate. Matila Ghyka a făcut ca matematica, fizica, logica, algebra și geometria, botanica și chimia[22] etc. să cadă într-un acord armonios cu estetica și arta. Făcînd apel curent la domeniul științelor matematice, Matila Ghyka își întemeiază demonstrațiile sale austere pe datele geometriei și statisticii, pe teoria grupurilor și a ansamblurilor, pe teoria jocurilor, pe relativitatea generalizată a lui Einstein și numerele cantoriene, apoi pe logistica simbolică și axiomatică. Toate au fost puse la contribuție pentru a evidenția valorile expresive ale artelor sau adevărurile unor principii estetice. Filosofia sa, ca emblemă a spiritului universal, a făcut apel și a generalizat izvoare de o diversitate uluitoare: istoria culturii și filosofia artei, astronomia și psihologia, istoria civilizației și teoria diferitelor ramuri de artă, estetica generală și științele naturii, filosofia culturii și cristalografia. Informațiile din aceste discipline îi îngăduie lui M. Ghyka să aibă o privire generală asupra lumii și a vieții. Cosmosul este pentru M. Ghyka universul ordonat. Ordinea e armonie, iar ritmul cosmic și cel interior sînt corelate într-un activism dinamic,

---

[21] Capitolul XIV în întregime din *Filosofia și mistica numărului* este consacrat cibernetici, pp. 175—188.

[22] Iată ce conține Cap. XVIII din *Filosofia și mistica numărului*. Numerele și chimia, Chimie organică și anorganică, Tabloul lui Meudeleev și tabloul lui Mendel, Genetica, Teoria lui Schrödinger, Mutații și salturi cuantice, Undele și umbrele, pp. 245—272.

ceea ce se traduce prin plăcere și fericire. Cu toate că M. Ghyka nu și-a propus deliberat să discute problemele filosofice ale cosmosului, el vorbește despre omul cosmic, despre anotimpurile în cosmos, despre teoria universului în expansiune în timp și ca extindere în spațiu, probleme care abia în era astronautilor încep să fie cercetate cu adevărat. M. Ghyka a studiat principiile constructive ale naturii și legile acesteia care funcționează diferențiat în cauzalitățile din macro sau microcosmos. În eforturile de tălmăcire a fenomenelor naturii, indiferent dacă este vorba de acțiunea vieții asupra spațiului și timpului, sau de acțiunea continuă și discontinuă în materie, de principiul minimei acțiuni, de faptul că organismul e asemănător cu el și totuși schimbător etc. natura nu-și reneagă legile, ca înaintarea universului se face de la stările mai puțin probabile, la cele tot mai probabile. Legăturile complexe dintre formă și proporție, ritm și mișcare fac ca orice fenomen să tindă către echilibru, care poate fi unul stabil, dar și dinamic. Analiza morfologică a artei e sugerată de ființele vii, ca și de alte fenomene ale naturii[23]. Această morfologie a naturii și plantelor, a ființelor vii și a artei este confirmată de cristalografie și botanică, de matematică și variatele ramuri sau teorii de artă, de mecanismele vieții și cibernetică. Dacă natura este armonie prin funcțiile invarianților statici, viața însuflețită este expresia invarianțelor dinamice. Exteriorizările plantelor, animalelor, viața corpului uman sînt toate corelări ale unor diverse raporturi din care Matila Ghyka pune în prim-plan raportul *PHI* (Secțiunea de aur). M. Ghyka surprinde paralelismul viață-artă deoarece în toate cazurile, formele, plantele sau ființele, ca și diferitele opere de artă, cunosc o adecvare pentru ceea ce este funcțional și estetic. Plantele, peștii, animalele se dezvoltă în consonanță cu direcția deplasării lor normale, adică pe lungimea orizontală, pe cîtă vreme omul, ca ființă verticală, „construiește vertical și atunci cînd contemplă sau reprezintă un monument se plasează în așa fel încît razele lui vizuale să cadă aproximativ perpendicular pe suprafața verticală, cea mai interesantă"*. Optimizarea

[23] Întreg capitolul V *Despre creșterea armonioasă* din *Estetica proporției* demonstrează logic și plastic, prin exemple, legătura, conexiunea dinamică, relațiile dintre formă, ritm, simetrie etc. pp. 165–219.

* M. GHYKA, *op. cit.*, p. 323.

în general, ca și cea estetică, pleacă și este regăsită pretutindeni în natură și în operele de artă. Regularitatea, echilibrul și dinamicitatea sînt legate de o anumită energie potențială. Ritmul se naște din acțiunea proporției asupra cadenței, dar ritmul ca periodicitate care se dezvoltă pleacă de la realitate și mișcare. Prin puterea exemplelor sînt astfel susținute adevăruri incontestabile cum este și acela referitor la legăturile dintre ritmurile, simetriile și proporțiile naturii care răsună în acordurile artei și în trăirile estetice. Sînt corelate filosofic simetriile om-plantă-artă etc., toate evidențiind acea fericită proporție a secțiunii de aur. Alături de simetrie, pulsația asimetrică are și ea partea de contribuție importantă în creștere. Indiferent de tipologia variată a simetriei, aceasta se regăsește la om și plantă, la organismele marine și rozetele catedralelor etc., avînd oarecum un caracter universal. Corelarea timp-spațiu, atît de mult discutată în filosofie, revine și la M. Ghyka prin relevarea corelației care există între rețeaua hexagonală din natura celulelor și tensiunile care se realizează și care trimit la succesiune și dezvoltare. În această privință, M. Ghyka sugerează argumentat legătura dintre euritmia corpului omenesc și cea a edificiilor, pulsațiile vieții și corelările invizibile cu compozițiile armonice ale artelor. Corpul uman este o simfonie de proporții. Între vibrațiile lumii și cele ale corpului, ca și între cele ale conștiinței umane și artei, există numeroase legături și similitudini, conexiuni și relații. M. Ghyka observă nu numai existența diverselor raporturi și armonii, proporții și ritmuri ale lumii, ci și faptul că în toate compartimentele realității, ale lumii vii, există acea economie de materie sau, mai exact, substanță care face ca plantele să ajungă la lumină, păsările să zboare, animalele să fugă sau să sară, cu alte cuvinte, cu minimum de energie trebuie să se obțină maximum de rezistență și mișcare[24]. Viața și metabolismul formează un sistem de armonie concordantă, în timp ce boala e ruperea armoniilor. Legea dinamică a echipartiției energiei arată că există un minim de energie pentru fiecare volum sau suprafață dată, de unde este dedusă cerința minimului efort sau acțiuni, în realizarea unui echilibru stabil

---

[24] M. GHYKA, *Esthetique des proportions dans la nature et dans les arts*, Paris, 1927, p. 174 și următoarele.

sau dinamic, la un sistem, pentru rezolvarea unei probleme a vieții, în creația artistică etc. M. Ghyka vorbește despre tendințele de economie și organizare a substanțelor, indiferent dacă e vorba de cristale sau organismul uman, de plante sau opere de artă. Principiile echipartiției optime sau a *minimei actiuni*[25] sînt corelate de principiul conservării energiei, de energia cinetică și potențială a unui sistem care, prin elementele de organizare și echilibru, de coordonare și structurare fericită în simetrii și proporții, capătă și poate primi anumite grade de libertate, de manifestare. Putere, simplitate, frumusețe sînt calități nu numai ale arhitecturii sau ale artelor, ci și ale vieții, ale curbelor de creștere la ființele vii, în proporțiile corpurilor omenești. Natura fecundează spiritul omenesc, iar acesta este integrala reacțiilor umane față de natură. Viața acționează pe dimensiuni complexe și multiple, iar ideile sînt expresia ei și, de aceea, ele seamănă cu mama lor natura. Legea numărului, ca expresie a raporturilor armonioase, răsună în natură și se exprimă perfect în artă. Proporțiile variate din natură, viață și creație au ca reper efectele raportului, pe care M. Ghyka îl numește numărul de aur. Se demonstrează astfel că trăirea estetic-afectivă nu este incompatibilă cu legile proporțiilor. Descompunerea armonică sau dinamică a formelor geometrice, indiferent dacă ne referim la artă sau la plante, la cristale sau la corpuri omenești, probează că în toate cazurile farmecul formelor pleacă de la compoziția armonică, de la diversitatea proporțiilor și a raporturilor estetice. Concludem că filosofia lui M. Ghyka, chiar dacă nu e organizată într-un sistem specializat și nu abordează problematica tradițională a filosofiei, este o concepție originală și nouă, care nu poate fi suspectată de idealism pitagoreic, deoarece gîndirea sa aspiră și reușește să fie științifică prin criteriile cantitative, matematice și calitative, estetice pe care le utilizează, prin apelul la diversitatea informațiilor date de științele contemporane.

[25] M. GHYKA, *op. cit.*, pp. 159—163.

Estetica lui

Estetica lui Matila Ghyka se cere așezată în contextul filosofiei și științelor, a culturii și istoriei civilizației din epoca în care a trăit autorul, dar să avem în vedere și perioadele mai îndepărtate pe care le cunoaște și valorifică lucrările sale. Punînd la baza esteticii raporturile și numărul de aur, care exprimă cea mai fericită proporție, M. Ghyka face o trecere în revistă a diferitelor culturi care au cunoscut și respectat numărul de aur. Această acțiune îi prilejuiește lui M. Ghyka contingența cu multiplele probleme de cultură și civilizație, de filosofie și diversele mituri etc. Numerologia îl pune în contact cu variatele rituri și practici care acordau numărului virtuți magice, acum demistificate. Apelul la vechile civilizații pentru înțelegerea semnificațiilor care s-au atribuit acestor numere, cuvinte, talismane, semne și simboluri, îi oferă lui Matila Ghyka posibilitatea să cunoască societățile secrete, asociațiile masonice, confreriile diverse și corporațiile de contrabandă din vechile civilizații [26]. Toate acestea se efectuează nu pentru interesul în sine a lor, ci pentru a explica funcționalitatea și atribuirile care s-au adus numerelor atunci și acum. În acest fel, M. Ghyka ajunge să vorbească despre construcțiile piramidelor, despre legăturile dintre geometria greacă și cea egipteană, despre emblema pitagoreică și rozetele catedralelor medievale, despre lentele influențe ale esteticii asiatice asupra vieții artistice europene, despre specificul gîndirii și sensibilității mediteraneene.

Problemele estetice de ritm, comodulație, simetrie, proporție, armonie, euritmie care au fost explicate pe baze științifice, au solicitat trimiteri evocatoare la arta și viața culturală, la istoria și gîndirea filosofică, la dinamica socială și practicile estetice din epocă. Pe de altă parte, cercetările sale s-au făcut într-o perioadă în care artele plastice și arhitectura cunoșteau noi curente și modalități de comunicare (cubism, constructivism, expresionism, fovism, bauhausul, arta abs-

[26] M. GHYKA, *Le nombre D'or*, Paris, 1931, Tome II, Cap. *Esoterism și politicd*, pp. 85—109.

tractă) perioadă în care se valorifică spațiul pictural, se sondează spiritualitatea creativă etc. În epoca în care scrie M. Ghyka se afirmă noi preocupări cum ar fi estetica intuiționistă, fenomenologică, cea gestaltistă sau a expresiei (B. Croce, H. Bergson). M. Ghyka nu a fost străin de unele încercări ale esteticii structuraliste, de teoretizările imagistice care exprimă și dinamizează, dar el a cunoscut și a anticipat și unele probleme ale esteticii informaționale, ale esteticii matematice, ale ergonomiei și designului, ale esteticii vieții și esteticii industriale etc.

Toate acestea fac din M. Ghyka un estetician modern, nu numai în terminologie sau în problematică, ci și în concepție, în estetica de ansamblu, în aplicațiile unor criterii științifice prin care valorifică valențele esteticii. Adevărul este că estetica lui M. Ghyka e una contextuală în istorie și știință, în cultură și civilizație. Estetica sa are alte dimensiuni decît cea tradițională. El este creatorul esteticii matematice [27]. Și teoria sa pledează pentru o estetică a invarianților, pentru cunoașterea faptului că proporțiile și simetriile, euritmia și principiile analogiei[28] au o largă aplicabilitate la realități și creații estetice contemporane, că deci estetica nu mai poate rămîne o teorie sau meditație pură, ci ea va fi una atentă la pulsările vieții, una eficientă. O afirmă autorul răspicat: „Noi credem că între util și frumos nu e hotar”[29]. Punctul de vedere matematic în estetică are o justificare prin aceea că matematica este un mijloc de control, dar și pentru considerentul că simțul geometric ne face să ținem la claritate și precizie, la proporții și simetrie. Opțiunea pleacă de la adevărul că acest punct caracterizează atitudinea intelectuală a întregii civilizații mediteraneene[30]. Geometria estetică e ilustrată de principiile spațiului, de ceea ce demonstrează cristalografia, de echipartiția energiei, de structurile simetrice și armonice, de ceea ce observăm la morfologia plantelor și insectelor, dar mai ales această estetică este solicitată de secțiunea de aur și variatele raporturi estetice. În acest fel, estetica devine „o știință a raporturilor armonioase” și astfel

[27] *Dicționar de estetică generală*, Editura politică, București, 1972, p. 143.
[28] M. GHYKA, *Philosophie et mystique du nombre*, pp. 45—59.
[29] M. GHYKA, *Arhitectura*, „Simetria”, an. VIII, 1947, p. 51.
[30] M. GHYKA, *Știința și estetica*, „Simetria”, an IV, 1942.

structurile estetice devin și ele accesibile științei, putînd fi exprimate matematic. Perspectiva matematică nu înseamnă rigiditate, ci ea poate aduce o adevărată savoare estetică, pentru că toată viața biologică sau a artelor se raportează la proporție și la raporturi estetice, la secțiunea de aur.

Simetria dinamică și utilizarea geometriei în artă, perspectiva secretă și studiul teoretic al formelor, configurările și structurile armonice etc. toate sînt în legătură cu secțiunea de aur, cu proporțiile și arhetipurile în care matematica ne ajută să spunem cu mai multă precizie despre impresia estetică.

Matila Ghyka s-a străduit să prezinte acele criterii, cît mai sigure, care să ofere judecății de valoare mai multă consistență. Estetica, și prin raportare la uman, și etica au fost refondate pe armonie și ritm, pe proporții și raporturi armonioase care se pot explica matematic. Pentru prima oară estetica lui M. Ghyka realizează o analiză de amploare a raporturilor estetice care ființează în formele naturale și artistice. De la analiza proporțiilor, M. Ghyka ajunge la principiul neamestecului proporțiilor și, în acest fel, el dă un criteriu estetic, un element de semnificație intuitivă, deosebit de valoros. Criteriul nu este impus, ci el reprezintă o normă, o analogie, un principiu de interpretare și creație. Ființarea raporturilor armonioase tălmăcește cu mai multă precizie frumusețile artei și vieții, ale producției și creației. Estetica lui M. Ghyka nu mai este incompatibilă cu științele naturii și matematica [31]. Dimpotrivă, punctul de vedere matematic în estetică este în același timp mijloc de control, dar și posibilitatea de realizare sigură a plăcerii estetice, opțiune și atitudine intelectuală. Perspectiva matematică, respectată cu simț estetic în artă, aduce o adevărată savoare, deoarece frumusețea rezidă într-o proporție estetică de tipul secțiunii de aur pe care o descoperim în lucrările de arhitectură și pictură, muzică și literatură. Cărțile lui M. Ghyka sînt ale unui estetician preocupat de aplicarea matematicii în acest domeniu umanist.

---

[31] Capitolul IX din *Filosofia și mistica numărului* este consacrat numărului și matematicii moderne, pp. 99—113.

Estetica proporțiilor

Domeniul proporțiilor, atît de îndrăgit de M. Ghyka, reprezintă o problemă de estetică cu o importanță capitală. Încă nu s-a realizat o analiză mai amplă și profundă a acestei probleme, așa cum a făcut-o M. Ghyka într-o suită de studii și monografii, care sînt uimitoare tocmai datorită acestui subiect, acum cercetat pe baza calculelor, adică a matematicii. Proporția reprezintă în estetica lui M. Ghyka un concept fundamental care exprimă segmentarea unei lungimi în două părți inegale, astfel ca raportul între cea mai mică și cea mai mare să fie egal cu raportul dintre aceasta din urmă și întreg. De fapt înțelegem că proporția este o calitate estetică rezultată din legătura a două sau mai multe raporturi. În acest fel proporția devine medietate armonică, adică raport estetic care poate fi exprimat matematic. Proporțiile pot fi de factură geometrică, în artele vizuale mai ales, aritmetică sau armonică, în cazul muzicii. Legea proporțiilor poate fi descoperită la plante și animale, în corpul uman și în acordurile muzicale, în figurile geometrice și la dreptunghiul plicurilor, la floarea soarelui și în arhitectură etc. Această infinitate de aspecte care aspiră și sînt expresia unor raporturi a determinat pe M. Ghyka să facă din această problemă un capitol esențial. Dacă însuși corpul uman este „o simfonie de proporții" complexă și unitară, o arhitectură de trasee euristice, iar proporția este o echivalentă analogică, înțelegem prea bine cum acest tărîm al proporțiilor este atît de apropiat de cel al artei și frumuseților, dar și de matematică. Jocul proporțiilor se concretizează în spațiu și culoare, în modulațiile arhitectonice, adică într-o diversitate de raporturi estetice ale unui întreg, operă, compoziție etc.

Spiritul analitic l-a determinat pe M. Ghyka să vadă deosebirea dintre raport și proporție. Am putea spune că un raport este o comparare cantitativă între două mărimi de același fel, este perceperea și înțelegerea unei legături, o comparare a volumelor sub raport cantitativ, pe cîtă vreme proporția, deși se aseamănă cu raportul, este, de fapt, un ansamblu al raporturilor, o armonie în care accentul cade pe calitate.

Proporția este echivalența între două raporturi, este relație cu caracter analogic, adică relație care vizează calitatea. Dacă orice proporție este un raport, atunci numai rapoturile care au armonie, măsură, simetrie, ordine[32], cu un cuvint, au diverse calități, devin raporturi estetice. În diversitatea proporțiilor cea mai „fericită" și încărcată cu efecte estetice este secțiunea de aur care devine astfel un criteriu optim sub unghi estetic. Împărțirea asimetrică a unei mărimi care guvernează în foarte multe arte este și un simbol al vieții și al armoniilor pulsante. Divina proporție i-a preocupat și pe alți numeroși gînditori începînd cu Pitagora, Leonardo, Dürrer, Fra Luca Pacioli, Kepler, Vignola, Rafael, apoi Theodor Cook, J. Hambridge-Lund cercetați cu atenție, pătrunși cu asiduitate și reuniți în sinteza monumentală a românului Matila Ghyka. Estetica proporțiilor devine astfel un amplu studiu de sinteză, un tratat modern, întemeiat pe științele exacte, despre secțiunea de aur și fericita proporție a diferitelor structuri distincte ale diverselor opere de artă. Această analiză minuțioasă a lui M. Ghyka i-a permis autorului să ducă mai departe cercetările creșterii proporționate, să abordeze problemele proporțiilor dinamice[33], derivate și ele din secțiunea de aur.

Ritm, armonie, simetrie, expresii ale proporțiilor

Esteticianul Matila Ghyka clarifică mai profund și pe coordonate moderne conceptele tradiționale de proporție, armonie, simetrie, măsură, număr de aur, euritmie, acord, ritm, toate expresii ale unor raporturi estetice. Armonia și proporțiile sînt calitățile estetice fundamentale, sînt principii estetice definitorii pentru artă și astfel devin criterii care pot

---

[32] M. GHYKA, *Essai sur le rythme*, Cap. II, discută : Raport, proporție, simetrie, euritmie. Proporția aritmetică, geometrică, armonică etc., pp. 27—48.

[33] M. GHYKA, *op. cit.*, întreg capitolul III este consacrat problemelor simetriei dinamice, p. 49 și următoarele.

în concretizate matematic. „Simțul proporției, studiul raporturilor, al armoniilor și al înlănțuirii de proporții" conduce prin euritmia organizată la armonie care este rezultanta combinării contrastante bazate pe acord. M. Ghyka vorbește despre „armonia ritmată", despre simetriile dinamice și pulsațiile polarităților asimetrice, despre armonia conformă cu teoria grupurilor etc. Adevărul este că în operele de artă există o varietate de armonii și proporții, o deplină corelare între gîndire și expresie, între fond și formă. M. Ghyka realizează o estetică riguroasă și nouă, cercetînd legile armoniilor figurale sau ritmice, analizînd armonia în volume (arhitectură, sculptură), disecînd armoniile spațiale în pictură și pe cele dinamice în muzică.

Studierea raporturilor estetice și a simțului proporțiilor a adus în prim plan simetria, euritmia, comodulația. Simetria nu este doar repetarea elementelor identice de-o parte și de alta ale unei axe sau ale unui plan de simetrie, ci este repetarea formelor asemănătoare într-o comodulație obținută printr-o înlănțuire de proporții. Prin simetrie realizăm geometria estetică în care se pot îmbina atît simetria, cît și elementele asimetrice: „Simetria îngăduie obținerea în spațiu a unei armonii comparabile celei obținută prin ritm și linia melodică în artele duratei"[31]. În vecinătatea simetriei este comodulația care poate apărea prin corelările volumelor, formelor, părților, ritmurilor din spațiu. Simetria dinamică este punerea în proporție și compoziția armonică prin repetarea unor mobile și transpunerea ritmului în spațiu. M. Ghyka precizează cu claritate că proporția și simetria în spațiu corespund ritmurilor în durată, făcînd posibilă apropierea acestor arte tocmai prin simetriile dinamice și secțiunea de aur. Ceea ce este simetria în spațiu devine, prin analogie, ritmul în timp, adică ritmul este compunere a volumelor ordonate de mișcare și percepute de experiența noastră sub raport estetic. Acceptînd că ritmul e proprietatea unor serii de evenimente în timp, care produc impresii deosebite asupra noastră, înțelegem faptul notabil că ritmurile reprezintă expresia cauzelor și legăturilor noastre cu lumea care are la bază legile obiective. Problema ritmului este expresia unor raporturi. Ritm-aritm

[31] Vezi „Simetria", vol. I, 1939, p. 56.

reprezintă o curgere dintr-o serie de relații, cadențe, măsuri, raporturi, ceea ce înseamnă „o punere în ordine determinată de timp". Ritmul individual este totodată punere la unison cu ritmul universal. Ritmul și durata derivă de la curgere și cadență în serie, este periodicitate care unește dialectic obiectivul și subiectivul și de aceea, ca și la Pius Servien, ritmul se definește ca „periodicitate percepută". Într-o viziune modernă, ritmul este cercetat în toate compartimentele și artele. Ritmul și durata sînt înlănțuirile de raporturi care „aduc în spațiu recurențe periodice de proporții și forme care sugerează ritmul, precum și treceri naturale de la discontinuitate spre continuitate"[35]. Cu alte cuvinte, echipartiția spațiului nu este incompatibilă cu ritmul, care în artele spațiale înseamnă proporții și armonii, înlănțuirea de armonii și proporții, de simetrii și raporturi estetice. Dacă cadența și pulsația în cadență le regăsim la organismele vii și în arhitectură, la plante și în muzică înseamnă că ritmul e o lege generală a vieții și a artelor, inclusiv a celor spațiale. În artele statice, ritmul interior se realizează prin repetarea simetriilor și proporțiilor, fapt care se traduce prin transformarea continuității substanței în discontinuități emoționale. Cadențele uniforme determină ritmuri statice, dar M. Ghyka vorbește și despre ritmurile dinamice, ritmurile discontinui. El trece de la ritm la incantație și astfel se dovedește pe deplin observația lui Solomon Marcus care arăta că Matila Ghyka a studiat „diferitele ritmuri privite ca expresie estetică"[36]. Descompunerea armonică a proporțiilor e de fapt simetria dinamică, iar comodulația poate fi generatoare de simetrie echilibrată. Ritmul cunoaște în analizele lui M. Ghyka tipuri variate: ritm omogen, regulat și ritm dinamic, neașteptat, aritm, apoi ritm de intensitate, ritm de durată, ritm de înălțime, ritm aritmetic, tonic etc. Mai ales în muzică, unde ritmul alături de măsură și cadență devine o caracteristică definitorie, ritmurile se pot combina sub forma „loviturilor", a intensităților și a duratelor etc. Așadar ritmul, ca o proprietate a evenimentelor și o calitate deosebită a artelor dinamice, produce impresia unor proporții și a unor emoții estetice adecvate.

---

[35] Vezi „Simetria", anul III, 1941, p. 55.
[36] SOLOMON MARCUS, *op. cit.*, p. 21.

Acest fapt l-a determinat pe M. Ghyka să cerceteze și să aducă o pledoarie pentru ritmuri noi și subtile, pentru ritmuri seducătoare cu accente tonice, variate, atît în artele expresive și dinamice, cît și în artele statice.

Cum asociația ritm-număr este corelată de curgere în flux dinamic și concretizarea acesteia se face în număr, M. Ghyka este un deschizător de drumuri prin cartea sa *Numărul de aur*, care în ediția a doua, cu capitole noi și ample, a beneficiat și de prefața elogioasă a academicianului-poet Paul Valéry. Numărul de aur este un raport cu proprietăți și calități estetice remarcabile ce pot fi descoperite în artă și în viață. Numărul de aur devine, așa zicînd, pentru societatea numerelor o personalitate, o invariantă remarcabilă care ne obligă să vedem și să construim estetic pe baza unor proporții. Totodată numărul de aur mai arată că există o intimă relație între opera de artă și posibilitățile de expresie matematică a elementelor sale inefabile. În strădaniile reluate cu asiduitate, M. Ghyka apelează la echipartiție, cristalografie, la teoria grupurilor și a numerelor iraționale, la geometria cu un număr oarecare de dimensiuni și la cea neeuclidină, la permutații și combinații etc., pentru a demonstra proporțiile estetice ale unor figuri (pentagonul, dodecaedrul, hexagonul) sau proprietățile pe care le exprimă condensat aceste numere (decada, triada, tetrada etc.[37]).

Toate acestea pun în evidență legătura intimă, dar invizibilă între frumusețe și numerele din matematica modernă, fie că e vorba de numere reale sau naturale, raționale sau iraționale. O observație care se impune oricărui cititor este constatarea că lucrările lui M. Ghyka nu sînt strict de estetică, dar nici de matematică, ci de aplicarea matematicii în estetică, de estetică matematică. Secțiunea de aur este un raport estetic, un număr ideal, un simbol al cosmosului, o proporție. Numărul de aur mai este un simbol pentru demnitate, un număr perfect, chiar emblemă a virginității, numărul dragostei etc.[38]. Argumentările copleșitoare ale lui M. Ghyka în problema simbolurilor pe care le reprezintă pe rînd toate numerele sînt, de-a dreptul, uimitoare atunci cînd

[37] M. GHYKA, *Philosophie et mystique du nombre*, pp. 13—19.
[38] M. GHYKA, *op. cit.*, pp. 43, 49, 52, 57.

raporturile vizează diferitele fenomene ale lumii și artelor, ca legi care se concretizează în corpul uman și în plante, arhitectură și muzică.

De la armonia numerelor cosmosului în filosofia lui Pitagora, M. Ghyka ne conduce la Kepler pentru „Secțio divina", la Leonardo da Vinci pentru „Secțio aurea", la „legea proporțiilor", la „Secțio d'oree" sau „nombre d'or"; el ne plimbă cu un efect relaxant și cu o plăcere nedefinită, dar elevat intelectuală, în această adevărată lume a numerelor pe care artiștii inspirați sau cei cu dotare genială au contemplat-o și folosit-o creator. Înțelegerea străveche a armoniei, formei, proporției, perspectivei, ritmului se reîntrupează prin M. Ghyka într-o concepție numerică a artei care arată că numărul și frumusețea sînt arhetipuri stăpînitoare. Numărul de aur, adică acea proporție originală, stă la temelia creațiilor artistice și artiștii cu măiestrie și sensibilitate au anticipat și întruchipat acest raport fericit. Numărul PHI care este pentru mulți iraționalul 1,618, ca rezultat al lui $\sqrt{\frac{5+1}{2}}$, este un raport, mai exact, o constantă a unui raport, un invariant universal pe care-l găsim la baza vieții și la multe din funcțiile spiritului concretizat și în artă. Aceasta este justificarea obligației esteticianului de a cerceta analitic în toate manifestările conținutului și formei în artă.

Estetica proporțiilor lui M. Ghyka este, cum bine s-a observat, „o teorie matematică a formei"[39], descoperită atît la cristale sau plante, organisme sau opere de artă, prilej cu care autorul discută diferitele forme estetice, despre structură și frumusețe, despre proporție și armonie, despre expresivitatea numărului de aur și ritm etc. Cum M. Ghyka vorbește despre adaptarea optimă a formei la funcție, despre vitalitate și dinamism, se înțelege că opera sa nu reprezintă o teoretizare a formei și formalismului. Discutînd despre creațiile arhitectonice care satisfac „cele mai bune condiții de formă", M. Ghyka abordează în ansamblu reușita estetică și echilibrarea statică sau dinamică, fără a omite nici un moment frumusețea și funcționalitatea, adică elemente ale conținutului. El demonstrează în ce sens și în care domenii ale vieții și artelor

---

[39] M. GHYKA, *op. cit.*, Capitolul VI, *Numerele și formele*, p. 60 etc.

structura este integrativă, ce rol de seamă are forma în compoziția estetică, legătura dintre forme și semnificații, dintre forme și simbol, adică el realizează acea firească legătură dintre numere și forme, dintre numere și idei. Paul Valéry releva că la Matila Ghyka legătura dintre formă și fond este o relație a numărului de aur. Regulele creșterii armonioase stau la baza formei care apelează la principiul minimei acțiuni pentru maxima eficiență, ceea ce este o deplină expresie a unității dintre structură și semnificație, dintre formă și fond. Dealtfel structurile geometrice sau coloristice au un vădit efect psihologic și estetic, au o semnificație gnoseologică. Legătura fond-formă este nu numai una dintre idei și numere, ci și dintre armonie și plăcere, formă și ideal de frumos, de unde întreaga demonstrație și pledoaria sa pentru gîndirea fără opreliști. M. Ghyka a stăruit asupra formei estetice și implicit a conținutului, a logicii în comunicare. El insistă asupra teoriei generale a semnelor și simbolurilor, asupra semnificației cuvintelor anticipînd atît teoria structuralismului, cît și estetica informațională, estetica vieții și chiar designul.

Demistificarea artei

Explicarea frumosului și artei, a creației spirituale și a celei estetice, prin formula matematică a numărului de aur[40], aduce o demitizare pentru o serie de credințe și practici, o demistificare a artei care este creație a unei ființe sensibile, reprezentînd o individualitate unitară și vie. Interesul palpitant pe care îl trezește cititorului dezvăluirea unor adevărate căi tainice prin care se transmiteau în vechime secretele simbolice ale numerelor aduce și trezește o reînnoită atracție pentru arta și aplicarea matematicii în explicarea structurilor sale estetice. La Matila Ghyka raporturile estetice și numărul de aur ca expresie a unei fericite proporții nu mai au nimic misterios. Prin eforturi convergente, esteticianul român stăruie

[40] Vezi „Simetria", anul VIII, 1947, p. 185.

asupra formelor geometrice înstelate, asupra pandantivelor stelare ca ornamente în diferitele arte. Sînt cu totul neobișnuite pentru estetica tradițională argumentările sale privitoare la simbolica formelor geometrice[41], la exagrama și funcția foarte importantă pentru artă, la rolul care-l are pentagonul înstelat ca emblemă a sănătății și a vieții. De la rozetele catedralelor cu rol ornamental, la „steaua roșie a sovietelor" care e o pentagramă, la octogonul regulat care a servit pentru trasarea planurilor unor construcții, drumuri, catedrale și pînă la semnificația estetică în compunerea unor lucruri de formă poliedrică și apoi pînă la simbolismul gotic etc., în toate nu s-a urmărit altceva decît efectele estetice ale proporțiilor și semnificația poetică realizată prin aceste proporții. Nimic mistic sau misterios, mitic sau strict mitologic, M. Ghyka e preocupat să arate cum se pot aplica în estetica diferitelor opere de artă teoria simetriilor, a structurilor armonice și ritmice. Opera de artă este un organism cu o armonie unitară și diversă, cu organizări ce sînt expresia unor raporturi, proporții și înlănțuiri compoziționale care se pot cerceta matematic. Linia, spațiul, volumele sînt generatoare de emoții. M. Ghyka demonstrează rolul sugestiilor psihodinamice realizate prin motivele geometrice, ondulare, ritmice etc. Forma cu profil de floare poate inspira opera de artă. Analiza creațiilor artistice prin raportarea la liniile simetrice sau cele de împărțire estetică, prin diagramele armonice, arată că avem aici nu o simplă geometrizare sau aplicare mecanică a matematicii în artă, ci o concepție originală, aptă să exprime cantitativ și calitativ complexitatea subtilă a factorilor estetici, psihologici, expresivi, de semnificație. M. Ghyka deschide o nouă perspectivă în estetică, aceea a formalizării prin cercetarea grupurilor, structurilor algebrice care corespund în plan și spațiu unor configurări variate. Armătura algebrică sau geometrică este folosită pentru a arăta cum se poate exprima armonia și plăcerea prin numere. În acest fel matematicile sînt o artă sensibilă, paralelă cu artele plastice și muzica. Adevărurile artistice sau cele estetice sînt demonstrate riguros, sînt exemplificate prin concre-

[41] M. GHYKA, *Essai sur le rythme*, vezi demonstrațiile ilustrative, pp. 67, 69, 70—73 etc.

tizări ale numărului de aur în diferitele arte. E remarcabil argumentată unitatea în varietate care, de fapt, este expresia principiului analogiei și a unor proporții. Numărul de aur se concretizează divers în diferitele arte. După M. Ghyka arhitectura egipteană este „un tratat mut de geometrie".

În fond arhitectura [42] este concomitent și o știință a raporturilor armonioase și simț al proporției și artă a construcției unor forme emoționante. Forma dreptunghiului PHI a fost mult utilizată în templele egiptene și grecești, în edificiile romane sau la cele gotice. Concluzia este că dreptunghiul PHI este un generator de formă și armonie, exprimă o proporție fericită. În concluzie, frumosul este la M. Ghyka manifestare a secțiunii de aur care devine lege nobilă a tuturor artelor.

Arhitectura

Estetica proporțiilor ca și numărul de aur au o importanță capitală și o aplicabilitate directă în arhitectură. M. Ghyka a ilustrat convingător că pe acest teren știința și arta sînt deplin compatibile. Templele și construcțiile arhitecturale sînt ca stelele cerului, au o componentă armonică și o corespondență, nu numai cu construcția corpului uman, dar și cu configurarea universului. Estetica umanistă a arhitecturii cere un lirism real și o sinceritate a volumelor care, prin frumusețea monumentală, trebuie să exprime deschis aspirația omenească a frumuseții[43]. Estetica matematică și-a găsit în arhitectură o deplină aplicabilitate prin ceea ce este estetica unor trasee ce se încadrează în arhitectura decagonului, pentagonului, pentagramei, a cubului sau a formelor curbilinii. Acestea, prin raporturile de armonie și proporție, prin formă și cromatică vor produce asupra noastră cele mai variate impresii estetice. Repetarea formelor și proporțiilor, modularea armonică, execuția riguros estetică aduc euritmia și

[42] *Esthetique des proportions*, cap. VIII, *Piramida lui Cheops*, p. 339.
[43] *Essai sur le rythme*, planșele 41—48, din cap. „Ritm și durată".

plăcerea proprie arhitecturii, care poate sugera tot atît de bine staticul și dinamicul. Armonia și plăcerea legate de ea provin de la faptul că arhitectul se folosește de elementele simple și volumetrice, de proporțiile relative și contrastul dintre planul orizontal și planul vertical pentru ca să realizeze varietatea armonică și simbolismul vibrant sau dinamic al construcțiilor moderne. Arhitectura organizează și armonizează spațiile, coordonează raportul volumelor, căci nu orice geometrie devine formă estetică, nu orice raport cu corpul uman constituie proporție armonioasă. Arhitectura are în concepția lui M. Ghyka un scop esențial, nu doar pe acela „de a crea un decor, ci o stare sufletească”[44]. În compoziția unui edificiu arhitectural se constată „o expansiune dirijată” care se desfășoară în timp și spațiu și în care proporțiile și efectele armonice, linia melodică și euritmia volumelor sînt elemente esențiale pentru plăcerea estetică.

În raporturile volumelor, intersectarea liniilor și suprafețelor se indică cu deplinătate secțiunea de aur și numărul PHI teoretizate de M. Ghyka. Se creează prin volum și ritm, prin imaginea tridimensională și armonie, rezonanțe estetico-afective și intelective deosebite. M. Ghyka se arată neîncrezător în unele construcții din arhitectura secolului al XX-lea în care nu se mai respectă principiile secțiunii de aur, de unde hazardul și lipsa proporțiilor. Arhitectura e un „joc secund” al armoniei și proporției umane, e o transpunere a acestora în forme și volume care activizează sensibilitatea umană prin simbolismul arhitectural. În această artă „utilul e depășit de simbol”. Arhitectura reprezintă „o stare sufletească de echilibru și armonie care se exprimă în volume și coordonarea raportului acestor volume”.

Analizînd arhitectura sub raport estetic, M. Ghyka stabilește în ce constă „teoria estetică a structurii sale armonice”, care este concepția simfonică a arhitecturii. Armonia arhitecturii și orchestrația volumelor, cu corespondențele armonice adecvate, concepția simfonică cu ritmul și cadența în durată și spațiu, euritmia și punerea în ordine etc. i-au permis esteticii lui M. Ghyka să apropie și mai mult arhitectura de muzică: „precum muzica întrebuințează elementele intervalice și

---

[44] Vezi „Simetria”, 1947, p. 53.

acordurile care sînt proporțiile duratei desfășurate ori instantanee, asemenea și arhitectura întrebuințează raporturile și proporțiile spațiului". Dacă ritmul înseamnă serie și cadență, în arhitectură acestea trimit la raporturi și la numărul de aur care se realizează perfect în simetria spațială. Aceasta pune în ordine și sugerează ritm.

Am putea spune că M. Ghyka face una din cele mai frumoase analize pentru arhitectură, vorbind de acordul armonios și echilibrul forțelor, despre arhitectura verticală și cea modernă, despre corelațiile între proporțiile arhitecturii, despre impulsurile forțelor echilibrate etc. Cărțile lui M. Ghyka analizează nuanțat diferitele stiluri în arhitectură, cu observații estetice remarcabile. De pildă, barocul nu este un stil decadent, ci reprezintă o rupere de echilibru între simțire și sensibilitate, un fel de romantism plastic excesiv. Barocul este alunecarea spiritului arhitectural pe panta virtualității plastice, în dauna spiritului clasic, de echilibru constructiv. Indiferent dacă barocul este austriac sau italian, bavarez sau francez, el probează fantezia bogată care a fost sprijinită pe o uimitoare virtuozitate matematică. Pe temelia acestor probleme, a proporțiilor și raporturilor estetice, în care se încadrează și secțiunea de aur, M. Ghyka dovedește cît de utilă este această teorie pentru aplicabilitățile ei în arhitectură și artele plastice.

Artele plastice, literatura și muzica

Domeniul cel mai tentant în planul creativității și anume arta, dar mai ales artele plastice, cu o dezvoltare spectaculoasă în secolul al XX-lea au fost solicitate pentru o cercetare cît mai exactă prin aplicarea principiilor matematice ale lui M. Ghyka. În pictură se știe azi prea bine, important nu este reproducerea, ci peisajul și lumea văzută prin semnificațiile pe care artistul le poate sugera contemplatorului. În această privință talentul pictorului se va opri la esență, la forța invariabilului, la evocarea romantică a depărtărilor, la simbolismul formelor și respectarea proporțiilor sugestive.

Prin formă se realizează efectul fericit, cu dispuneri şi ritmuri firești, cu cadenţele de echilibru consonantic ce aduc satisfacţiile estetice. În foarte multe cazuri artistul poate fi receptiv la formele unor plante, fructe, obiecte geometrice pentru a stimula simţurile proporţiei şi armoniilor. M. Ghyka argumentează mai convingător necesitatea simbolismului formelor şi prezenţa ritmului în artele plastice prin reprezentarea spaţială a unor periodicităţi. Faptele acestea se confirmă şi în cazul verosimilităţilor cinematografice care, în mod intuitiv sau conştient, respectă legile proporţiei, ritmicităţii şi numărului de aur. Generalizînd, M. Ghyka arată că artiştii, indiferent de genul creaţiei, abstracţie făcînd de faptul că sînt constructivi şi conştienţi sau sînt spontani şi inspiraţi, respectă, în configurarea operei, legile armonice, proporţiile, ritmul şi secţiunea de aur. În acest fel facultăţile artistice şi cele ştiinţifice, fantezia şi gîndirea, sentimentul şi meditaţia se armonizează. În mod firesc nu artificial, utilul poate să satisfacă estetic. Trecînd dincolo de artă, în viaţă şi chiar în producţia materială, M. Ghyka rămîne consecvent acestor principii şi demonstrează că „prima condiţie a unui model desăvîrşit e adecvarea lui la funcţionalitate". În toate cazurile, M. Ghyka a corelat armonios structura plastică sau expresivă, statică sau dinamică, într-un cuvînt *obiectul* cu structura sa estetică şi *subiectul* estetic, acesta din urmă fiind în consonanţă cu primul, fără a fi o simplă reproducere a lui. În artele plastice proporţiile între volume, figuri, forme au un rol regulator şi estetic.

Vorbind despre valorile psihologice ale ritmului şi duratei, M. Ghyka le corelează de bătaia inimii şi a respiraţiei, intuind legăturile dintre viabilitate şi frumuseţe. Cu toate că generalizările lui M. Ghyka vizează mai ales arhitectura şi pictura, el nu neglijează nici literatura sau muzica. În ambele, valenţele de înălţime a sunetelor sau silabelor, a sunetelor sau cuvintelor, accentul de intensitate şi ritmică, timbrele şi expresivitatea creează elementul afectiv-estetic fundamental pentru artă.

O problemă cu mai multă intensitate abordată în secolul al XX-lea este aceea a limbajului artei. Asemenea lui Pius Servien, M. Ghyka se ocupă şi el de limbajul liric. Cu stăruitoare trimiteri la Pius Servien, fenomenul liricii este bine

analizat în latura limbajului. M. Ghyka critică aprecierile după care limbajul emotiv nu ar avea sens și ar fi transcendență pură. Dacă în limbajul științei sensul e unic și clar, iar fraza poate avea și o altă formă, fiind deci traductibilă într-o altă limbă, în lirică, limbajul capătă o diversitate de sensuri, expresia e unică, mesajul comunicării devine dependent de ritm, iar fraza se acordă cu trăirile emoționale, fapt care nu mai face posibilă echivalarea[45]. În lirism sensul și estetica devin polisemie. Există cuvinte lirice prin natura lor, dar și prin poziția, ritmica, forma originală. În acest fel, M. Ghyka ajunge să definească mai profund fenomenul liric. Sînt creații în versuri care n-au lirism și creații în proză pline de lirism. Una e să fii prozodist, alta să fii poet. Aici un element al expresivității poetice este ritmul care ușurează deschiderea sentimentului poetic, pune în vibrație emoția poetică. Ritmul devine un mijloc de susținere și de emitere a poeziei autentice. Ritmul și lirismul sînt fațete ale aceluiași fenomen estetic care răspunde la cerințele spiritului. De la ritm la timbru, care e jocul muzical ce se înrudește cu cel al înălțimilor. M. Ghyka face un alt pas în descifrarea lirismului. Timbrul are și el o acțiune de înrîurire incantatorie. Ritmul, cuvintele succesive și timbrele sînt corelate armonios în creațiile lirice poetice. Forța sugestivă a unor cuvinte sau nume, jocurile de cuvinte și exprimările figurate, permutările și combinările poetizează prin asociațiile de idei și sensuri de emoții și atitudini și toate aduc noi puteri de lumină, noi semnificații și trăiri specifice fenomenului liric. Reîmprospătarea vocabularului se face nu numai prin crearea de noi cuvinte, ci și prin născocirea de noi sensuri. În acest contex, M. Ghyka ajunge să vorbească despre valoarea și șclipirea metaforei. Reținem, de pildă, calitatea metaforei de a fi „condensare eliptică a unei analogii", de aici demonul analogiei și multiplicarea simbolurilor, transpunerea analogiei în sens general în domeniul literaturii etc.[46].

Un domeniu artistic care a oferit cu multă generozitate un teren de meditație și aplicabilitate a teoriei numerelor a fost muzica. Frecventa diferență a sunetelor, funcțiile și

---

[45] *Essai sur le rythme*, Cap. X, *Limbajul științelor și limbajul liric*, pp. 135—138.
[46] Vezi *Număr și poezie* din *Filosofia și mistica numărului*.

structurile sonore se pot exprima în numere. Intervalele muzicale sînt corelate de invariantul PIII care are numeroase întrețeseri sau serii, cu proporții variate care se pot exprima matematic. Gama diatonică, de pildă, e fondată pe intervalul quartei, în quintă un rol important îl are numărul 5 etc. Estetica lui M. Ghyka îl introduce mai deplin pe cititor în teoria gamelor și a armoniei, prin sublinierea rolului pe care-l au numerele. Muzica se exprimă mai exact prin folosirea și înlănțuirile armonice și ritmice din cadrul proporției și a numărului de aur. Materialul de construcție și mijlocul de comunicare în muzică este sunetul care se compune dintr-un zgomot și un sunet muzical. Sunetul devine muzical atunci cînd vibrația care îi dă naștere e o *funcție periodică a timpului*[47]. În cazul zgomotului avem o funcție sonoră neperiodică a timpului. Muzica poate utiliza atît zgomotul, pentru ritm și repetare ritmică, cît mai ales, utilizează sunetul muzical prin care obține jocul armonic și înlănțuirea acordurilor, crearea înălțimilor și intensităților, realizarea melodiei și ritmului etc. În estetica lui M. Ghyka „ritmul se naște din acțiunea proporției asupra cadenței", deci e funcție a unor proporții și, evident, a numărului de aur. De număr se leagă și gamele, fie că vorbim de gama de aur, fie de gama umană sau, strict, de gamele muzicale. Acordurile sînt și ele expresia unor raporturi estetice. Acordurile perfecte, major sau minor, sînt rezultanta consonanțelor sonore. Fiecare combinație sonoră este potrivită pentru comunicarea unei anumite stări emoționale. Unele acorduri determină reacția de plăcere stenică, liniștită, altele, în special disonanțele, provoacă reacția de neliniște. Tritonul poate aduce multe exemple de disonanțe, secundele și septimile pot fi și ele disonante. Triada sporită e fantastică, septima diminuată e folosită pentru a crea o atmosferă tensională. Dacă o combinație de tipul *do, mi bemol, sol* oscilează între melancolie și starea tragică, *do, fa diez* e un semnal pentru fenomenul sinistru. Muzica este arta cea mai direct legată de matematică, prin aceste variate combinații posibile, dar totodată muzica este și creația cea mai umană în care se exprimă palpitul spiritului și ritmul inimii. Muzica are, nu întîmplător, un rol de purificare,

---

[47] *Essai sur le rythme*, p. 127.

căci armonia nu este pentru om doar aducătoare de plăcere, ci este un aliat al spiritului. M. Ghyka arată că și viețuitoarele inferioare sînt receptive sau se tulbură la anumite sunete. *Re* produs de vioară atrage țînțarii, *mi diez* provoacă împreunarea pisicilor, iar după un critic muzical „nota *sol* din octava feminină stimulează într-o mai mare măsură sentimentele amoroase la bărbați"[48]. De la incantație la dragoste e numai un pas, deși domeniile sînt atît de îndepărtate. Ceea ce se cere subliniat este faptul că gamele și sunetele au o acțiune sugestivă asupra noastră, că impresiile diferă de la o gamă la alta, în funcție de structura combinațiilor, de raporturile și sunetele exprimate în diverse combinări. Gamele se epuizează la un moment dat și atunci ele trebuiesc reînnoite prin introducerea treimilor de ton care le poate înviora. Schimbînd tonalitățile în proporții exagerate se ajunge la o revoluție a tonalității prin înlocuirea ei cu sistemul serial și dodecafonic. Este adevărat că gamele și acordurile sonore n-au primit exact aceleași funcționalități la curente și personalități distincte. Pentru Beethoven valoarea estetică a gamelor se concretizează cu aproximație în faptul că *si bemol major* e tonalitate neagră, *re bemol major* e monstruoasă, *do major* puternică, virilă etc. Pentru alții însă, *re* poate fi sonoritate plină de eufonie, *mi major*, mijloc de expunere a strălucirii, *fa major* aptă a comunica bucuria, iar *fa minor* pentru melancolie, *sol bemol major* — dragoste etc. Același *fa major* sugerează la Heydn idilă pastorală, *fa diez major* — elan, după cum *fa diez* și chiar *fa minor* evocă trăiri din familia tragicului. Investigațiile minuțioase ale lui M. Ghyka aruncă o interesantă lumină asupra muzicii la care semnalează legăturile dintre elementele estetice și expresia lor matematică.

Concluzii

Estetica lui Matila Ghyka aduce o deschidere surprinzătoare prin suita de ipoteze și legi pe care le-a aplicat în analizele operelor de artă. El reformulează metodologia estetică prin

---

[48] M. GHYKA, *op. cit.*, p. 131.

urmărirea optimizării în creație, pe direcțiile cercetării științifice și cantitativ-riguroase, depășind însă nivelul strict tehnic și înălțînd argumentările sale pînă la nivelul civilizației și culturii, filosofiei și artelor din secolul al XX-lea. Pe bună dreptate Mircea Eliade aprecia faptul că filosoful estetician Matila Ghyka „avea o cultură prodigioasă, științifică la fel ca și literară și istorică"[49].

Studiile de estetică ale lui Matila Ghyka, cu o coloratură filosofică și un larg orizont cultural, reprezintă o creație teoretică cu o accentuată notă personală. Autenticitatea gîndirii sale estetice, originalitatea concepției, sînt dublate de o argumentare austeră și rafinată. M. Ghyka face o sinteză între estetică și științele exacte, între filosofie și incidențele matematice care aplicate corect contribuie la explicarea mai exactă a structurilor din domeniul creației artistice.

Un merit incontestabil al lui M. Ghyka constă în faptul că estetica sa este expresia unei direcționări științifice prin aplicarea matematicii precum și a unei argumentări mai riguroase în această disciplină. Cu M. Ghyka estetica a trecut definitiv din arena impresionismului în cea a disciplinelor științifice. Estetica îndrăznește la el și reușește să probeze mai judicios și cu mai multă exactitate tezele științifice. Matila Ghyka aduce un spirit nou în estetică arătînd prin argumentarea într-un sistem că estetica și matematica nu sînt incompatibile. În acest fel el contribuie substanțial la înlăturarea unor nesiguranțe subiective în judecățile estetice.

Am sublinia apoi faptul că esteticianul român Matila Costiescu Ghyka pune bazele esteticii invariantelor, fapt extrem de măgulitor pentru noi românii. În afară de aceasta M. Ghyka este un spirit modern care sesizează relația dintre gîndirea occidentală și principiul analogiei. Proporția și numărul de aur sînt concepții definitorii pentru estetica sa. Armonia și simetria, principiul analogiei, cu formele și pulsațiile vii, pentagrama și simbolul, ritmurile dinamice etc. toate aceste probleme sînt de un mare interes actual, estetic

---

[49] M. ELIADE, *L'epreuve du Labyrinthe*, Entretiens avec Claude Henri Rocquet, Paris, Pierre Belfon, 1978, pp. 103—104, vezi și M. ELIADE, *Fragments D'un Journal* trad. du roumain par Luc Bodesco, Gallimard.

și filosofic, exprimînd legități ale artelor și universului deopotrivă. Aceste fapte constatabile și matematic pot deveni expresii estetice ale seriilor, proporțiilor, ritmurilor și formelor armonice la baza cărora stau raporturi estetice obiective.

M. Ghyka aduce o contribuție importantă în teoria generală a artei anunțînd recrearea unor arte dinamice, moderne, expresive. Proporțiile dinamice sînt evident mai fecunde pentru epoca noastră care este supusă atîtor mutații. În acest joc de proporții și raporturi estetice un loc central pentru efectele estetice îl deține secțiunea de aur care asigură artei forță, simplitate, frumusețe expresivă, armonie și plăcere. Estetica lui M. Ghyka a demonstrat cu mare forță care este funcția estetică a ritmului în toate artele din secolul al XX-lea. Într-o epocă în care omul este strivit esteticește de direcția tehnicizantă și în care omenirea poate fi uneori sluțită prin deformările tehnicii excesiv utilizată, M. Ghyka a știut să țină cumpăna dreaptă a științei și artei, relevînd corespondențele dintre diversele forme geometrice și cele artistice. Vrednic de amintit este faptul că M. Ghyka a apelat la matematica și fizica modernă, la numerologie și cibernetică, logistică și geometrie pentru a arăta implicațiile frumuseții dintr-un domeniu al spiritului atît de sensibil cum este cel al artelor. În artă ca și în fenomenele vieții nu substanța are valoare, ci structura și analogia dintre aceste fenomene ale vieții și cele ale artei.

Fără teama de a exagera va trebui să recunoaștem că M. Ghyka s-a apropiat de unele discipline care azi au drept de cetate în estetică. Știința cibernetici, cu ale sale mașini de gîndit logic, poate fi utilizată în estetică datorită, între altele, și căilor pe care le-a deschis M. Ghyka prin aplicarea matematicii. M. Ghyka anticipează măcar în parte analiza structuralistă prin atenția pe care o acordă analogiilor dintre artă și fenomenele naturii, prin cercetarea mai exactă a structurilor geometrice, algebrice, numerice și a structurilor artistice. De la conceptele de ritm, simetrie, dinamică, echilibru armonic și estetica proporțiilor s-a ajuns și la principiul minimei acțiuni și a maximului de efect estetic, asigurat prin respectarea numărului de aur. Se anticipează unele idei ale ergonomiei și chiar ale designului, apoi ale teoriei modelelor etc.

Toate aceste ipoteze, de o necontestată actualitate, fac din M. Ghyka un promotor al esteticii ştiinţifice, al esteticii moderne, al esteticii aplicate în care efectul estetic este justificat nu numai prin principii ştiinţifice, criterii sigure şi metode moderne, ci şi prin confirmările creaţiei artistice sau ale producţiei estetice analizate în lumina acestor coordonate estetice noi şi verificate matematic.

Timişoara, 20 martie 1979
ION ILIESCU

BIBLIOTECA UNIVERSITARĂ „GH. ASACHI"
IAŞI